TRATAMIENTO PRESERVADOR de POSTES de CERCAS y MADERAMEN de GRANJAS



Folleto No. 2049 para granjeros

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS

NOTA.- Toda solicitud para ésta, o para cualesquiera otras publicaciones del Centro Regional de Ayuda Técnica (RTAC), deberán dirigirse a la Agencia para el Desarrollo Internacional (A. I. D.), a cargo de la Embajada de los Estados Unidos de América, en el país de residencia del solicitante. Las solicitudes por carta pueden dirigirse así:

Agencia para el Desarrollo Internacional (A. I. D.)
c/o Embajada de los EE. UU. de América
(Capital y país de residencia del solicitante)

TRATAMIENTO PRESERVADOR de POSTES de CERCAS y MADERAMEN de GRANJAS

Por
J. OSCAR BLEW, JR., tecnólogo,
y
FRANCIS J. CHAMPION, especialista en información,
del Laboratorio de Productos Forestales, Servicio Forestal
Departamento de Agricultura de los EE. UU. de A.



CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA
AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL (A.I.D.)
MEXICO

Primera edición en español, 1963

Impreso en Litografía Regina de los Angeles

NOTA A ESTA EDICION

Esta publicación es traducción de

PRESERVATIVE TREATMENT OF FENCE POSTS AND FARM TIMBERS

editado originalmente en inglés, como Boletín del Agricultor No. 2409, por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. La presente edición en español la preparó el Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.), Departamento de Estado del Gobierno de los EE. UU. de A. El Centro se creó especialmente para coordinar la producción de versiones en español del material técnico y de adiestramiento de los programas de cooperación técnica de la Alianza para el Progreso en los países de habla española.

La finalidad de este folleto es proporcionar al granjero una descripción completa de las diversas sustancias químicas, así como de los diferentes métodos de tratamiento que están a su alcance para proteger sus cercas y construcciones de madera contra el deterioro y la carcoma. Se proporciona la información necesaria sobre el comején y sobre la descomposición o putrefacción de la madera, lo que ayudará a comprender y controlar ambas plagas. Debido al hecho de que el reemplazo de los postes y estacas (sin tratar) para cercas y vallados representa un problema mucho más frecuente para el granjero que el deterioro del resto de las unidades que componen su granja, este folleto está principalmente dedicado a los postes y estacas para cercas, aunque también se toman en consideración otras formas de maderamen a las que se puede aplicar el mismo tratamiento.

Se describen todos los preservativos comunes y se da idea de su valía para diversos fines, explicándose también los mejores métodos para aplicar el tratamiento. La decisión sobre el que deba emplearse dependerá en parte de la clase de madera que se va a utilizar, así como del tiempo, trabajo y dinero que se esté dispuesto a invertir en él. Las economías que se logren mediante las tareas de tratamiento dependerán, generalmente, del esfuerzo que a ellas se aplique. El granjero mismo estará capacitado para decidir si, en su caso particular, le conviene implantar el tratamiento preservador, y cuál es el adecuado.

Este folleto sustituye al Folleto 744 para granjeros, intitulado "Tratamiento Preservador Para Maderamen de Granjas".

Washington, D. C.

Publicado en septiembre de 1952
Ligeramente corregido en abril de 1956

TRATAMIENTO PRESERVADOR DE POSTES DE CERCAS Y MADERAMEN DE GRANJAS

Por J. Oscar Blew Jr., tecnólogo, y Francis J. Champion, especialista en información, del Departamento de Servicio Forestal del Laboratorio de Productos Forestales (1)

CONTENIDO

	Pág.
Introducción	V
Lo que es necesario saber	3
El deterioro: Cómo combatirlo	3
El comején	5
¿Qué es un preservativo?	6
¿Son peligrosos los preservativos?	6
Remedios que no lo son	7
El costo productivo	8
Postes tratados a presión	9
Tratamiento de baños calientes y fríos, con aceites preservadores	10
Remojo en frío	17
Métodos secretos de tratamiento	21
Tratamientos de bajo costo inicial	21
Tratamiento por difusión de los extremos, aplicado a postes verdes con corteza	22
Doble difusión	23
Tratamiento de cámara	24
Casquetes, remojo y bandas	24
Tratamiento por maceración	25
Sustancias químicas en agujeros al nivel del suelo	26
Proced. de baño rápido	26
Cepillado	27
Preservativos comunes	28
Creosota de hulla	28
Aceites de antraceno (carbolíneos)	29
Creosotas vegetales	30
Brea mineral	30
Alquitrán de gas de agua carburado	30
Mezclas de creosota	30
Pentaclorofenol	31
Naftenato de cobre	33
Cloruro de zinc	33
Cloruro de zinc cromizado	33
Preservativos de patente	34
Sustancias de bajo valor preservativo	34
Manejo de los postes antes y después de ser tratados	35
Eliminación de postes que ya muestren deterioro	35
Epoca para el corte	35
Descortezamiento	36
Apilamiento y curado	36
Control del agrietamiento	37
Aserrado y entramado	39
Cuidados posteriores al tratamiento	39
Pintura sobre madera tratada	40
Valoración del tratamiento	40
Otro maderamen de granjas	41
Los ensambles son puntos peligrosos	41
Soleras y maderamen para cimentación	42
Maderamen para puentes	43
Silos	43
Tejavanas	44
A quién debe recurrirse para obtener ayuda respecto a los tratamientos	45

INTRODUCCION

¿Deben tratarse con algún preservativo los postes o estacas de las cercas? La respuesta probablemente será afirmativa para la mayoría de los granjeros. Naturalmente que, si se consigue a un costo razonable la suficiente cantidad de postes de madera resistentes a la descomposición, será posible que no se necesite tratarlos. La mayoría de los granjeros, por desgracia, no son tan afortunados.

(1) Establecido en Madison, Wis., en cooperación con la Universidad de Wisconsin.

Se da crédito por las ilustraciones proporcionadas para utilizarlas en este folleto, al Departamento Forestal de la Universidad de Illinois, en Urbana, Ill., y a la División de Preservación de la Madera, de la Koppers Co., de Pittsburgh, Pa.

Los granjeros y campesinos en general dedican mucho tiempo y dinero a reemplazar los postes podridos. Según calcula un inspector forestal, los granjeros del Estado de Virginia cortan y colocan alrededor de diez millones de postes anualmente, y la mayor parte son para reparar y reconstruir cercas. Una cerca de alambre bien construida debe durar de 20 a 25 años. Si pudiera lograrse que los postes durasen lo mismo, en vez de necesitarse cambiarlos cada período de tres a siete años, se ahorrarían mucho trabajo y dinero.

La solución del problema está en tratar los postes con algún preservativo. Los postes pueden hacerse durar de 10 a 30 años; todo depende del tipo de tratamiento aplicado, así como de la especie de madera empleada. Se sabe que algunos postes han durado más de 50 años.

Los postes tratados a presión son los que alcanzan más larga vida; pero éstos hay que comprarlos y eso significa un considerable desembolso inmediato. Naturalmente que uno mismo puede tratarlos —mediante otros métodos.

El tratamiento que se escoja dependerá de la situación individual del granjero. ¿Se recurre a gente contratada a destajo, o se acostumbra utilizar la misma gente que para otras tareas? ¿El granjero y sus trabajadores de planta podrán disponer del tiempo necesario para tratar los postes, sin perjuicio del resto de las labores?

¿Se vive en una zona seca, donde la experiencia ha demostrado que las cabezas de los postes sin tratar se deterioran muy lentamente? ¿Se proyecta utilizar principalmente postes de duramen, de moderada resistencia al deterioro? En tales casos, tal vez sea suficiente tratar sólo las puntas, que van a quedar bajo tierra.

La tabulación que sigue muestra la duración aproximada de postes para cercas, redondos y sin tratar, de diferentes maderas, con grueso normal de albura (Fig. 1), de 5 a 6 pulgadas de diámetro (2):

(2) Los períodos abarcados por cada grupo son bastante amplios —de 2 a 7 años, de 7 a 15 años y más de 15 años, no siendo posible dar márgenes más estrechos debido a las variaciones en el tamaño de los postes, cantidad de albura (Fig. 1), y características peculiares de la tierra y su humedad. Los postes grandes o rajados, que tengan poca albura, durarán más que los períodos que aquí se dan para postes de 5 a 6 pulgadas de diámetro. Los postes más delgados, principalmente de albura, durarán menos.

	De 2 a 7 años	De 7 a 15 años
Abedul	Laurel	Catalpa
Abeto	Nogal	Cedro
Alamo	Ocozol	Ciprés
Alerce	Olmo	Morera
Algarrobo	Oyamel	Roble blanco
Arce	Pinabete	Sasafrás
Boj	Pino	Secoya
Curbaril	Roble rojo	
Chopo	Sauce	**Más de 15 años**
Fresno	Sicómoro	Maclura pomífera
Haya	Tilo	Robinia seudo-acacia

En los casos del fresno, el abeto, el abedul y otras maderas citadas en la lista anterior, varias clases o especies de la misma madera quedan incluidas en un solo nombre. Por ejemplo, el arce dulce, el suave y todas las otras especies están comprendidas bajo el nombre de "arce". La vida de los postes hechos con esas maderas, especialmente las del grupo de 2 a 7 años, puede cuando menos duplicarse tratándolos con un preservativo.

Sea como fuere, existen bastantes tratamientos efectivos y buenos preservativos, para hacer difícil escoger entre unos y otros. La propaganda de sustancias preservativas y procesos comerciales o "patentados" contribuye a hacer más complicada la decisión. Algunas veces las fórmulas son secretas y se venden a altos precios. Para hacerlos parecer económicos, sus fabricantes recomiendan que solamente se utilicen para tratamientos de cepillado o baños rápidos. Dichos tratamientos necesitan poca cantidad de preservativo, pero también es poca la protección que imparten, según se verá más adelante.

Se facilitará la solución del problema de escoger el tratamiento que deba aplicarse a los postes, si se toman en cuenta las observaciones que aquí se hacen respecto al deterioro y maneras de combatirlo, qué es un preservativo y peligros que entraña, tipos de tratamiento que pueden emplearse, y clases de preservativos de que se dispone.



Figura 1.—Diagrama de las zonas de albura y duramen, en el extremo de un poste.

(1)—ALBURA
DURAMEN—(2)

LO QUE ES NECESARIO SABER

El deterioro: cómo combatirlo

El deterioro, en el sentido que en este folleto se da a este vocablo, es descomposición, putrefacción, carcoma. La madera podrida es un espectáculo bien conocido dondequiera que crecen árboles. Sería posible pasarse toda la vida estudiando el deterioro, pero sólo hay que conocer unos cuantos hechos básicos para combatirlo.

El deterioro lo causan bajas formas de vida de las plantas, llamadas hongos (Fig. 2). Las semillas de éstos —llamadas "espo-

ras"— son demasiado pequeñas para verlas, pudiendo flotar en el aire a través de grandes distancias. Si las esporas caen en madera suficientemente húmeda, germinan y los minúsculos filamentos crecen en la madera. Los hongos destruyen la madera mediante su

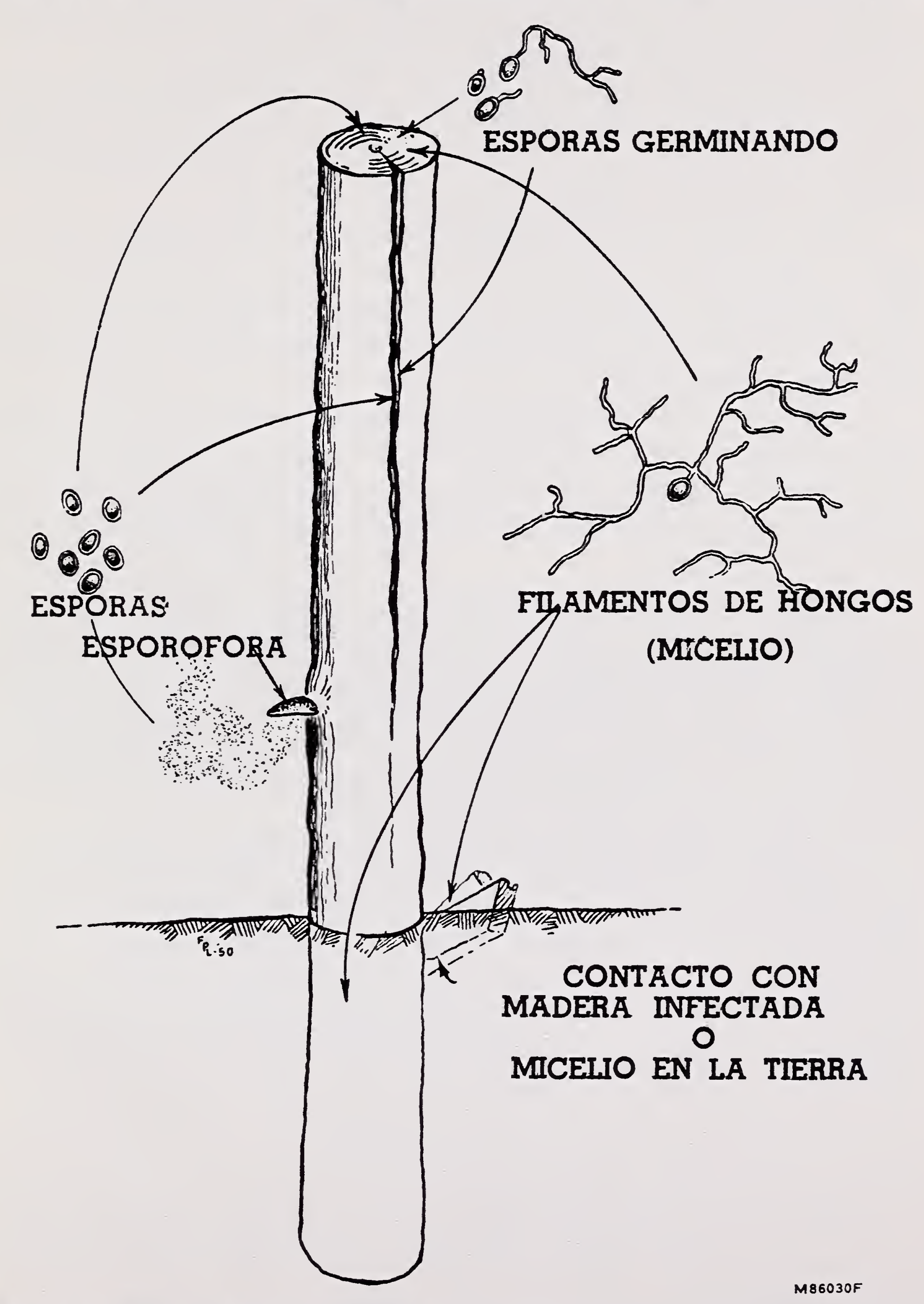


Figura 2.—Este diagrama muestra la forma en que los hongos (organismos de la putrefacción) atacan y crecen en un poste para cercas. Todos los dibujos de las esporas y los filamentos de hongos están muy amplificados. En regiones secas, tales como algunas partes de las Montañas Rocallosas, la humedad atmosférica no favorece el desarrollo de los hongos en la cabeza de los postes.

descomposición química. A su debido tiempo, los hongos forman cuerpos productores de esporas en la superficie. Estos cuerpos, portadores de esporas, reciben muchos nombres vulgares; los más conocidos son: "setas", "moños", "cabezas", "ménsulas" y "orejas". Cuando se hayan formado estas partes del crecimiento, fáciles de descubrir, se sabrá que la madera ya está podrida.

Lo mismo que otras formas de vida, los hongos de la putrefacción necesitan cuatro elementos para subsistir: aire, humedad, temperatura favorable y alimento. Si se les priva de uno o más de estos elementos, podrá detenerse el deterioro.

Sería ocioso hablar de quitarles el aire. La madera que está bajo el agua no se deteriora por esta causa, ni tampoco la que está enterrada a suficiente profundidad dos o tres pies no son suficientes; pero sólo unas cuantas aplicaciones de la madera reúnen tales condiciones.

Tampoco sería factible, en los lugares donde va a utilizarse la madera, conservarla demasiado caliente o demasiado fría para que se deteriore. Además, los hongos de la putrefacción crecen a temperaturas sorprendentemente bajas, así como también a temperaturas muy elevadas.

En muchas de sus aplicaciones bajo techo, aunque no en todas, es posible conservar la madera lo suficientemente seca para que no se pudra. Diversas estructuras de madera se diseñan de modo que la madera se seque rápidamente después de un aguacero, antes de que los hongos puedan comenzar a crecer; pero en aquellas aplicaciones en que la madera está en contacto efectivo y constante con el suelo, es imposible mantenerla seca.

Lo único que resta por hacer para evitar el deterioro —y especialmente el deterioro de la madera que descansa o está enclavada en la tierra es envenenar la provisión de alimento. El "alimento", naturalmente, es la madera misma, la cual es susceptible de ser impregnada con preservativos, sustancias químicas venenosas que matan los hongos de la putrefacción y evitan que se propaguen.

El comején

El comején, erróneamente llamado a veces "hormiga blanca", es un insecto que ocasiona considerables daños a la madera sin tratar, cuando ésta se utiliza en contacto con el suelo sin estar convenientemente aislada. El tipo más común de comején en los Estados Unidos es el subterráneo que anida en la tierra, existiendo en todos los Estados de la Unión. El daño que causa alcanza más serias proporciones en la zona al Sur de una línea que atraviesa

los Estados de Massachusetts y Nueva York, pasa al Sur de los Grandes Lagos, y llega a la costa del Pacífico por el Estado de Oregon. Abunda más en las tierras húmedas y calientes, donde haya bastante alimento en forma de madera u otro material que contenga celulosa. Los tratamientos con sustancias preservadoras que sean efectivas para evitar el deterioro de la madera por los hongos, también lo serán para contrarrestar el ataque del comején (3).

¿Qué es un preservativo?

Un preservativo para maderas es una sustancia química, venenosa para los hongos de la putrefacción. Para que tenga valor práctico, deberá ser de una consistencia tal que penetre bien la madera, y de precio económico; no debe corroer los clavos ni otros sujetadores, ni debe evaporarse o deslavarse fácilmente de la madera. Un preservativo para uso de granjas no debe ser peligroso, en concentraciones débiles, para los animales de la granja ni personas que trabajen con él.

Estos son los requisitos básicos de un preservativo que se utilice para tratar los postes para cercas. Para tratar otro maderamen que se emplee en las granjas, el preservativo deberá ser limpio, fácil de pintar y que no despida mal olor.

¿Son peligrosos los preservativos?

Los preservativos para la madera, por su misma naturaleza, son sustancias tóxicas y, por consiguiente, dañinas a los seres humanos y a los animales domésticos si se ingieren en cantidad suficiente. Algunas personas, de epidermis sensible, sufren fuertes irritaciones de la piel con sólo un leve contacto con la creosota, el pentaclorofenol u otros preservativos; tales casos, no obstante, constituyen una minoría. Los preservativos, generalmente hablando, deben ser de tal naturaleza que se puedan manejar con las precauciones comunes y corrientes, a fin de evitar perjuicios a la mayoría de personas que entren en contacto con ellos en las faenas de preservación de las maderas, y deben ser inofensivos para los que toquen la madera después que haya sido tratada.

(3) Puede obtenerse información sobre la manera de combatir el comején en las construcciones de madera, solicitando el Folleto para Granjeros No. 1911, intitulado "Preventing Damage to Buildings by Subterranean Termites and Their Control" (Previsión y Control de Daños a Edificios Causados por Comejenes Subterráneos), a: Office of Information, U. S. Dept. of Agriculture, Washington, D. C.



Figura 3.—Los postes que están en primer término, no fueron tratados; en cambio, los que se ven al fondo fueron tratados a presión con creosota de hulla.

Remedios que no lo son

Para hacer que la madera dure más, algunas veces se ensayan métodos que no dan el resultado apetecido. Por ejemplo:

No se ha demostrado que se pueda confiar en los postes carbonizados. Se sabe que en algunos casos ha dado buenos resultados, pero en otros no ha protegido contra la putrefacción.

Los apilamientos de piedras alrededor de los postes evitan la maleza y permiten mayor movimiento del aire sobre el nivel del suelo; también pueden servir de protección contra las "quemadas" de la arena movediza, en las regiones en que esto sucede; pero las piedras conservan la humedad que se encuentra al nivel del suelo, y eso favorece la putrefacción.

Tampoco puede confiarse en el procedimiento de asentar los postes en concreto, o cubrirlos con una delgada capa de cemento. Una vez que el agua penetra entre la madera y el concreto, o por una grieta en la capa de cemento, éste o aquél sólo sirven para conservar humedad, y la madera se pudrirá más rápidamente.

Achaflanar las cabezas de los postes, para que la nieve y la lluvia resbalen, parece una buena idea. Sin embargo, existen pocas pruebas definitivas de que este procedimiento prolongue la vida de los postes en forma digna de tenerse en cuenta.

El asfalto no es preservativo, y su sola aplicación contribuye muy poco a la vida de los postes.

El costo productivo

El factor que determina el éxito en el uso de postes para cercas, especialmente de los postes tratados, es el costo por poste y por año. Por esta norma, el tratamiento (o tal vez el empleo de maderas de gran durabilidad, sin tratar) que sea más costoso al principio, puede ser el más económico a la larga (Fig. 3). Al costo de todos los postes tratados, súmese el costo del preservativo, la mano de obra y el valor del equipo (quizá se desee amortizar parte del costo del equipo en tratamientos futuros), y el total divídase entre el número de postes. El resultado que se obtenga será un primer costo promedio por poste. Añádase a éste, el costo unitario de instalar cada poste, dividiendo la cifra así obtenida entre el número de años de servicio probable, y se habrá determinado el costo por poste y por año, sin incluir intereses (4).

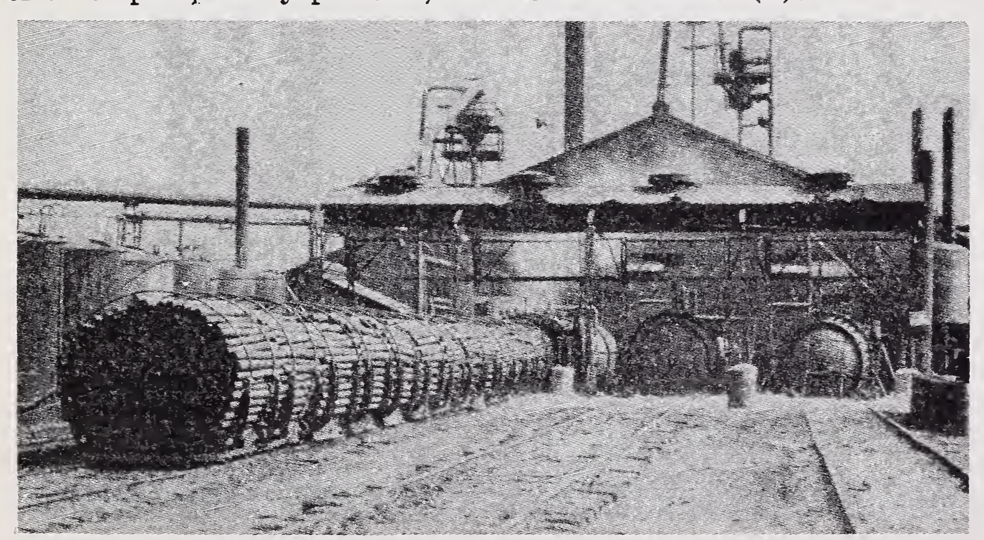


Figura 4.—Carros ligeros cargados con postes para cercas, después de habérseles aplicado el tratamiento impregnador a presión, en una planta comercial para preservar madera.

(4) El Laboratorio de Productos Forestales (Forets Products Laboratory, Madison 5, Wis.) proporciona a solicitud la Technical Note No. 165 intitulada "When Preservative Treatment of Wood Is An Economy" (en qué Casos el Tratamiento de la Madera Representa una Economía), que contiene una tabla para calcular amortizaciones anuales a interés compuesto.

Postes tratados a presión

El tratamiento a presión para postes de cercas es el más seguro, cuando se necesita que rindan la mayor duración posible. Su impregnación a presión, debidamente aplicada con preservativos de eficacia reconocida, como la creosota de hulla, ha sido demostrada a través de una larga experiencia.

El tratamiento a presión es un proceso industrial, para cuya aplicación es indispensable contar con equipo pesado y costoso (Fig. 4). Los postes se cargan en carros ligeros que penetran en largos cilindros de acero. Después se bombea el preservativo hasta cubrir los postes y se aplica la presión hasta lograr la profundidad de penetración y la absorción del preservativo requeridas. Esta es una descripción superficial de un proceso que puede ejecutarse de diversas maneras.

El año de 1950 existían en los Estados Unidos 211 plantas para preservar maderas mediante el tratamiento a presión. Los operadores de dichas plantas conocen perfectamente la Norma C5 de la Asociación Americana de Preservadores de Madera, así como la Especificación Federal TT-W-571c, que se refiere al tratamiento a presión con que se aplica la creosota de hulla y otros preservativos a los postes redondos. Como estas especificaciones contienen determinadas exigencias respecto a la profundidad a que debe penetrar el preservativo en la madera, y qué cantidad de preservativo, por peso, debe absorber la madera, sería bueno servirse de ellas como norma al ejecutar uno mismo el tratamiento, o al comprar postes ya tratados. Los postes debidamente tratados con creosota de hulla o su equivalente, sujetos a las especificaciones, deben tener un promedio de vida no menor de 30 años.

Los postes tratados con alguno de los preservativos acuosos (esto es, solubles en agua), de acuerdo con las mismas especificaciones tendrán una duración algo menor, pero pueden pintarse y los creosotados no. Los preservativos oleosos (esto es, solubles en aceite) que no sean a base de creosota, tales como el pentaclorofenol y el naftenato de cobre, poseen características que son ventajosas en ciertas aplicaciones, como su limpieza y poderse pintar, pero no se ha demostrado aún que posean cualidades preservadoras iguales a las de la creosota de hulla.

Se verá que los postes tratados a presión cuestan de 35 centavos de dólar a un dólar o más cada uno, listos para usarse. Las variaciones dependen del tamaño, cantidad de postes que se compren, y distancia a que tengan que ser enviados. Sin embargo, su costo por año de servicio será bajo, debido a su gran duración. Los postes tratados a presión son para aquellos que tengan dinero disponible y estén dispuestos a invertirlo en postes de gran duración

y sin problemas.

Si se vive cerca de una planta impregnadora de madera, se estará en condiciones de poder comprar directamente en ella los postes tratados a presión, y en muchas partes pueden adquirirse en las madererías.

Respecto a los datos de servicio o vida útil que se citan en este folleto, debe tomarse en cuenta que es posible predecir el promedio de vida de una partida de postes sujeta a prueba, basándose en el porcentaje de postes eliminados en la prueba. La experiencia ha demostrado que tales estimaciones son bastante exactas. También debe darse atención al hecho de que los resultados de cualquier preservativo dependen no sólo de la calidad del mismo, sino de la penetración y retención obtenidas. En los datos de servicio, en consecuencia, los malos resultados son indicio de tratamientos deficientes y la resultante falta de impregnación necesaria.

Los datos de servicio de postes redondos de pino, cuidadosamente tratados con 6 a 8 libras de creosota de hulla, u otros aceites preservativos, por pie cúbico, indican que puede esperarse un promedio de vida de 30 años o más, en diversas regiones de los Estados Unidos. Los postes redondos de otras maderas deben dar los mismos resultados si se ha logrado suficiente penetración de la creosota. Las pruebas de servicio, llevadas a cabo en 64 instalaciones de diversas clases de postes, tratados a presión con preservativos acuosos, indican que tales postes tienen un promedio de vida de 19.1 años. Los preservativos acuosos más efectivos protegen los postes por un período más largo que dicho promedio, en tanto que otros proporcionan una vida útil inferior al mismo promedio.

Las ventajas y desventajas de la utilización de postes tratados a presión, pueden resumirse como sigue:

Ventajas	Desventajas
Buena penetración	Dificultad para obtenerlos
Buena absorción	Desembolso de dinero
Servicio duradero	
Pocos reemplazos	
Bajo costo anual por poste	

TRATAMIENTO DE BAÑOS CALIENTES Y FRIOS CON ACEITES PRESERVADORES

Entre los tratamientos que uno mismo puede aplicar, el mejor es el de los baños calientes y fríos. Los preservativos que pue-

den utilizarse son los de creosota de hulla, mezclas de creosota, y aceites petrolíferos a los que se adiciona pentaclorofenol o naftenato de cobre.

En la mayoría de las regiones de los Estados Unidos, los postes de corta vida sin tratamiento (ver tabulación en la Pág. 2), deberán ser tratados a todo su largo; pero en lugares medio áridos, como en la región de las Montañas Rocallosas, o si se emplean maderas de mediana a alta durabilidad, en cualquier otra parte, sólo la punta inferior de los postes necesitará ser tratada. En tal caso, el tratamiento debe extenderse hasta una altura suficiente para que cuando menos 6 pulgadas de madera tratada sobresalgan por encima de la línea del suelo al quedar clavado el poste. Cuando se aplica el tratamiento a todo lo largo de los postes, y se utilizan dos tanques, las puntas inferiores se tratarán en el baño caliente, sumergiendo despues el poste completo en el baño frío.

El tratamiento de baños calientes y fríos necesita dedicársele mucho tiempo, arduas faenas y equipo para calentar que requiere desembolso de dinero. No ha demostrado ser preferido en las granjas; pero vale la pena para cualquiera que desee hacer un buen trabajo, sin importarle el esfuerzo, pues hace que los postes bien tratados duren 20 años o más, como promedio. Debido a que este procedimiento exige mucha labor y cuidado, tal vez se adapta mejor a un grupo de granjeros que trabaje en cooperativa, que a las necesidades de alguien que lo haga solo.

Una de las razones que ha impedido la aceptación general de este procedimiento, es el peligro de incendio. El agua que contiene el aceite caliente puede ser causa de que la solución para el tratamiento, que es inflamable, repentinamente haga espuma y se derrame, rebasando los bordes del tanque, sobre la unidad calefactora, originando así un incendio que puede ser de graves proporciones. Naturalmente que si se utiliza un recipiente de intercambio térmico, o el serpentín de vapor de una caldera calentada por separado, se eliminará este peligro.

Para aplicar el tratamiento, los postes se calientan en el preservativo de 1 a 3 horas, a una temperatura de 180° a 220° F. La más baja temperatura y el tiempo más corto son los que se emplean para postes de poco diámetro, y con maderas fáciles de tratar. Nunca se debe permitir que la temperatura suba más de 220°F, porque se evapora hasta un 20% de algunos aceites, a temperaturas superiores a la indicada. Existe el peligro de que, si la temperatura sube mucho, el aceite hierva y se derrame por los lados del tanque, lo que constituye un riesgo de incendio. También sirven las bajas temperaturas para calentar las soluciones

preservadoras que contengan aceites petrolíferos de baja viscosidad, asi como aceites de bajo punto de combustión que no es posible calentar a elevadas temperaturas, sin peligro.

Después del baño caliente, los postes se pasan rápidamente a un tanque de preservativo "frío", donde deberán permanecer por espacio de una hora o más, hasta que se haya logrado una buena penetración de la albura (Fig. 5). Durante el período de enfriamiento hay que vigilar el nivel del aceite en el tanque, el cual descenderá al ir siendo absorbido el aceite por los postes. El baño "frío" debe estar lo suficientemente caliente para licuar y adelgazar el aceite, lo que se consigue a una temperatura de 100°F. Un termómetro, de los que se emplean en las fábricas de dulce, y que se puede comprar en cualquier ferretería, servirá para medir las temperaturas.

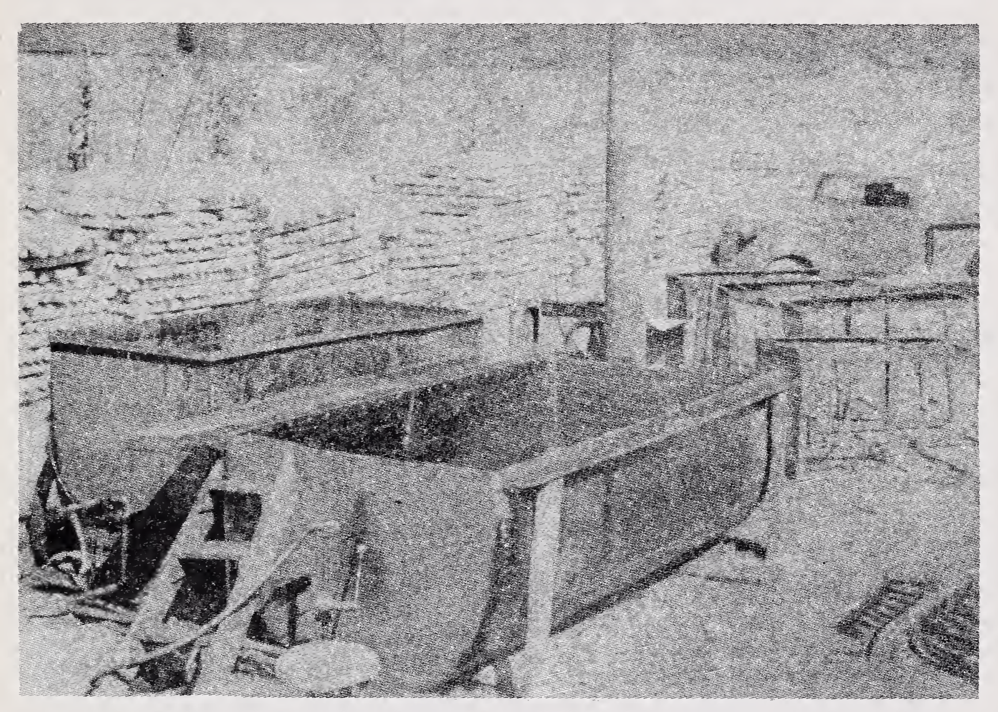


Figura 5.—Un equipo sencillo para tratar postes por el método de baños calientes y fríos. El tanque más cercano fue hecho cortando a la mitad una caldera vieja.

Otro sistema es simplemente apagar la calefacción y dejar que los postes y el aceite se enfríen juntos. Este método requiere un solo tanque para el tratamiento, pero tarda mucho más, ya que el período de enfriamiento implica una dilación de toda una noche o todo un día. Para tratar unos cuantos postes diariamente, este sistema da buenos resultados, pues cada lote de postes recibe el tratamiento caliente y luego se le deja enfriar toda la noche o todo el día, dependiendo de la hora en que se tenga tiempo para aplicar el tratamiento.

En el procedimiento de baños calientes y fríos, como en cualquier otro tratamiento, el objetivo que se persigue es lograr que la sustancia preservadora penetre lo más profundamente en la albura.

Naturalmente que el tratamiento mediante baños calientes y fríos no proporciona recursos para el cuidadoso control de todas las circunstancias, como el tratamiento de impregnación a presión. Los resultados no son tan seguros, y habrá que esmerarse para que todo salga bien. Si el aceite no penetra a la necesaria profundidad, habrá que aumentar la duración de un baño u otro, generalmente la del baño frío. Si la penetración es satisfactoria, pero la absorción excesiva, habrá que acortar la duración del baño frío o del tiempo de enfriamiento, sin reducir la penetración. En los siguientes párrafos, se sugieren otros medios para reducir la retención del preservativo.

Los postes para cercas parcialmente curados, o los postes grandes (para líneas telegráficas, etc., de 16½ pies de largo) necesitan mucho más tiempo en el baño caliente, que los postes bien curados y secos. Los postes curados al aire, o en estufa, tienen a veces una superficie endurecida o vidriosa, difícil de penetrar por los preservativos. en tales casos, se deberá desbastar la superficie endurecida, alrededor de la zona que va a corresponder al nivel del suelo, con una cuchilla de dos mangos, lo que mejorará la efectividad del tratamiento. También pueden hacerse incisiones para aumentar la permeabilidad de los postes que tengan superficies endurecidas.

Los postes tratados por el procedimiento de baños calientes y fríos absorberán de ⅓ a 1 galón (de 3 a 9 libras) de preservativo por pie cúbico de madera tratada, dependiendo de la clase y condición en que se encuentre la madera, el espesor de su albura, y el peso del preservativo por galón. Se ha comprobado que los postes de pino enlamados o ya infectados con hongos, absorben hasta 30 libras de creosota por pie cúbico. Es conveniente tratar de obtener una retención de 6 a 7 libras de aceite preservativo por pie cúbico de madera, en un tratamiento a todo lo largo (Fig. 6). En el tratamiento de uno solo de los extremos, la madera efectivamente tratada (aproximadamente la mitad del volumen del poste), deberá retener, igualmente, de 6 a 7 libras de preservativo.

Desde el punto de vista del costo, la principal objeción que se hace al procedimiento de baños calientes y fríos, es el gasto de cantidades excesivas de preservativo para lograr obtener una buena penetración. Esto sucede principalmente con postes chicos y grandes hechos con maderas que, como el pino, tienen albura gruesa.

Las siguientes medidas y modificaciones al tratamiento por medio de baños calientes y fríos se adoptan a veces, ya sea para reducir la retención del preservativo, o para reducir el costo de éste:

1.—Para evitar el deterioro, el moho y la mancha azul, las maderas se cortan en épocas favorables del año (ver Pág. 27), y se tratan tan pronto como estén curadas.

2.—Después del baño frío, se le da un baño final caliente, o de expansión, durante una o dos horas, con el aceite a una temperatura de 200° a 220°F. La madera se saca mientras el aceite está aún caliente, recobrándose parte del aceite como resultado de la expansión del aire y del preservativo que penetró en la madera durante el calentamiento.

3.—Se utiliza una solución de agua y 5% de cloruro de zinc, o vapor, en el baño caliente, en vez de los más costosos preservativos. La creosota u otros preservativos se emplean sólo en el baño frío.

4.—Una solución de creosota y petróleo en grado pesado está prescrita por la Asociación Americana de Preservadores de Madera, en sus normas para el tratamiento a presión de postes, durmientes y otros productos. Mediante el empleo de tales aceites, se lograrán economías en los tratamientos de baños calientes y fríos. Una práctica de eficacia dudosa —debido a la falta de informes de servicio— es la de aplicar grandes diluciones de creosota con aceites ligeros como el petróleo para lámparas (keroseno). La dilución de la creosota en una cantidad mayor de petróleo, no puede dar buenos resultados.

En los baños calientes y fríos pueden utilizarse aceites petrolíferos que contengan ya sea 5% (por peso) de pentaclorofenol, o una solución de naftenato de cobre que contenga 0.5% de cobre metálico, aunque las temperaturas del baño caliente deberán ser más bajas, porque esos aceites se inflaman más fácilmente que la creosota. La Norma P9 de la Asociación Americana de Preservadores de Madera se refiere a los aceites petrolíferos adecuados para emplearse en soluciones de pentaclorofenol y naftenato de cobre.

El método de baños calientes y fríos, según ha quedado descrito, tal vez resulte inaceptable para aplicarlo con preservativos que no puedan, sin peligro, calentarse a temperaturas de 180° a 220°F. También es cierto que a menudo se registra la absorción de cantidades excesivas de preservativo en los baños calientes y fríos acostumbrados. En tales casos, el procedimiento puede ser modificado calentando los postes en vapor, agua caliente, o una solución caliente de cloruro de zinc, en vez del aceite preservativo.

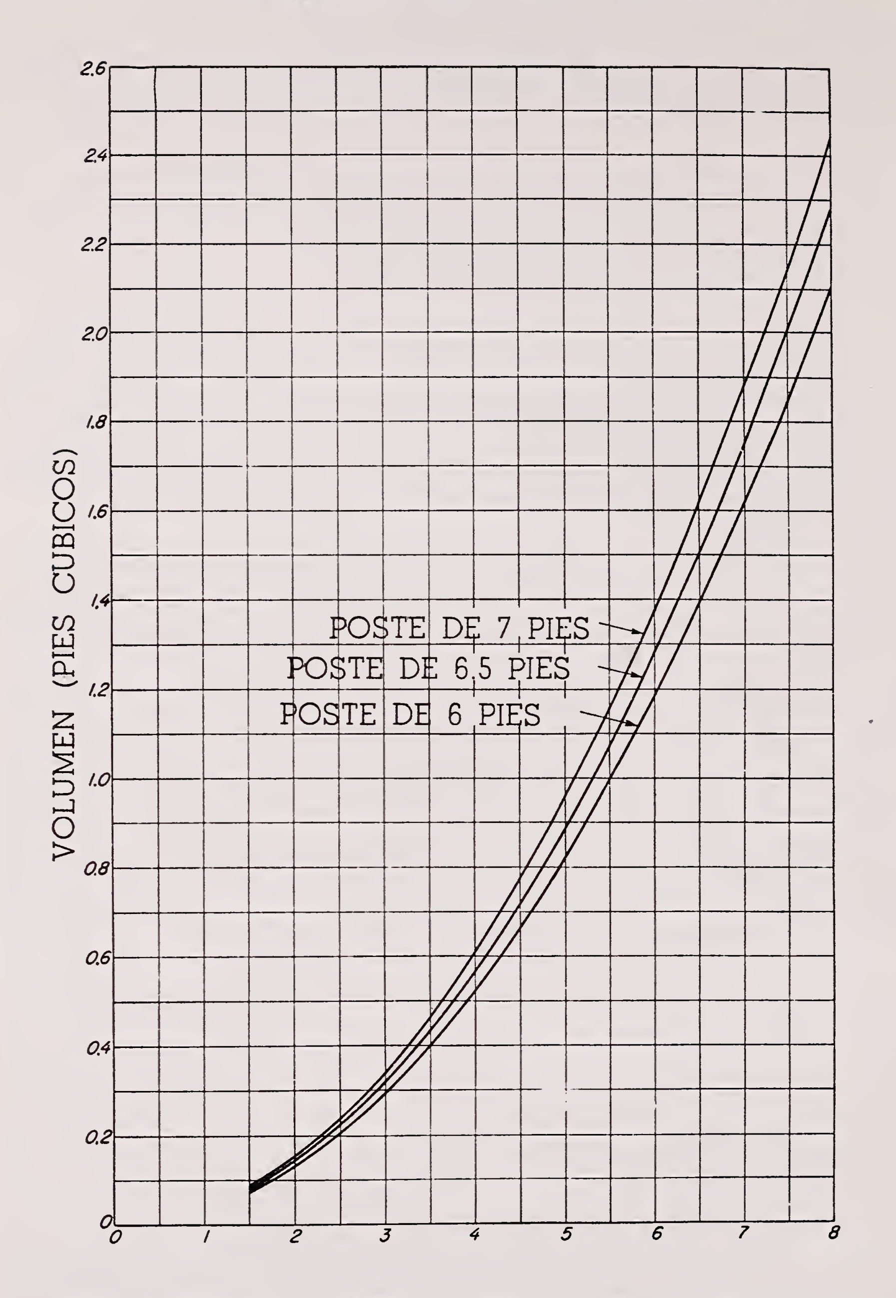


Figura 6.—Esta gráfica sirve para determinar el volumen de cualquier poste cuyo diámetro promedio mida entre 1.5 y 8 pulgadas, y cuyo largo sea de 6, 6.5, ó 7 pies. Para determinar el volumen de un poste dado, comiéncese con el diámetro promedio, o sea el diámetro a distancia media entre los extremos. Encuéntrese este diámetro en la línea de base de la gráfica, leyendo hacia arriba hasta el punto de intersección de la línea vertical con la curva que corresponda al largo del poste cuyo volumen se trata de conocer. Luego léase horizontalmente hacia la escala del margen izquierdo, donde se encontrará el volumen del poste. Por ejemplo, un poste con diámetro promedio de 6.5 pulgadas y 6.5 pies de largo, se verá que tiene un volumen de 1.5 pies cúbicos.

Los períodos de calentamiento deben ser de la duración ya recomendada, o sean de 1 a 3 horas tratándose de postes para cercas, después de los cuales los postes deberán sumergirse durante una hora o más en el baño frío de aceite preservador.

La modificación de los baños calientes y fríos, referente a la vaporización (5), que se adapta mejor a operaciones comerciales o de cooperativas que a las hechas por un solo hombre, puede aplicarse con preservativos acuosos, tales como el cloruro de zinc, o con diversos preservativos de patente que contengan sustancias que no deban calentarse. La madera que se va a tratar se coloca en el tanque y se cubre con una lona u otra tapa apropiada, durante la vaporización; después se elimina la condensación húmeda que se haya formado en el tanque y se agrega el preservativo, que deberá cubrir totalmente la madera.

La adaptación del método de baños calientes y fríos, por medio de agua caliente, ha sido estudiada y ensayada por la Universidad de Georgia, en un esfuerzo por evitar retenciones excesivas (absorciones netas), simplificar las maniobras y reducir los riesgos de incendio, al tratar postes de pino. Los experimentadores informaron haber obtenido retenciones de 8.8 libras por pie cúbico, y buena penetración en postes de pino curados al aire libre, empleando soluciones mitad y mitad de creosota de hulla y petróleo combustible N° 2, durante el baño frío. Fueron algo más bajas las retenciones de preservativo consistente en petróleo combustible N° 2, y naftenato de cobre (6).

Los resultados del tratamiento de maderas de pino suriano, obtenidos por el Laboratorio de Productos Forestales, demuestran que la madera absorbe suficiente agua para estorbar la penetración y absorción del preservativo durante el baño frío, lo que reduce la protección que proporciona. El empleo de una solución de 5% de cloruro de zinc, en vez de agua para el baño caliente, ayuda a neutralizar ese inconveniente, pues el cloruro de zinc posee reconocidas cualidades como preservador de la madera, por lo que al baño ca-

(5) Protegida en EE. UU. por la Patente No. 2.235,822, expedida al Sr. A. D. Boardman, en marzo de 1941.

(6) Se da información más detallada de este procedimiento en el artículo titulado "The Boiling-in-Water Method of Treating Southern Pine Fence Posts' (Método de Hervir en Agua Para Tratar los Postes de Cercas de Pino Suriano), por H. D. White y R. D. Dixon, publicado en el Boletín XLIX No. 8, de febrero de 1949, de la Universidad de Georgia.

liente de cloruro de zinc debe seguir su inmersión en aceite preservador frío. Este procedimiento parece tener mérito en los casos en que se ha visto que los postes ya infectados por el hongo de la putrefacción, absorben excesivas cantidades de preservativo al ser tratados con el método común de baños calientes y fríos.

En 103 diversas pruebas con postes de varias maderas tratadas con creosota y preservativos similares, por el procedimiento de baños calientes y fríos, la estimación del promedio de vida ha sido de 24 años. El promedio más bajo de las pruebas individuales fue de 9 años, en tanto que se calcula que en dos de las mejores instalaciones ese mismo promedio subió hasta 50 años.

Las ventajas y desventajas del tratamiento por medio de baños calientes y fríos, así como sus diversas modificaciones, puede resumirse como sigue:

Ventajas	Desventajas
Es el procedimiento más efectivo, después del de presión, cuando se desee la mayor duración posible.	Se necesita calefacción, aun para el baño frío.
Necesita menos tiempo que otros tratamientos efectivos, sin considerar el de presión.	Es sucio el manejo del preservativo.
	Moderadamente caro al principio.
	Algún peligro de incendio.
	Los adecuados preservativos de aceite son caros en reducidas cantidades.

REMOJO EN FRIO

No es probable que goce de la preferencia de los granjeros cualquier método de tratamiento de postes para cercas que requiera mucho trabajo duro y desagradable, extremo cuidado en vigilar los detalles, y dedicarle una buena cantidad de tiempo. El método de tratamiento, conocido con el nombre de remojo en frío, no es muy molesto por lo que respecta al trabajo que representa, a los detalles que deben atenderse, ni al tiempo que debe dedicársele. Su costo es mediano, y los beneficios que se logran, de acuerdo con los resultados obtenidos hasta la fecha, son igualmente de término medio.

Los grupos de la tabulación que sigue, basados en clases de madera que el Laboratorio de Productos Forestales ha tratado por remojo en frío, dan una idea respecto a las maderas que son suscep-

tibles de tratarse por este método. Al interpretar esos grupos, debe tenerse en cuenta que este tratamiento dará buenos resultados solamente con postes curados, y que las retenciones buenas o regulares no compensan la insuficiente penetración. La dispareja distribución del preservativo, que tal combinación implica, sólo dará resultados inciertos y elevado costo.

Los resultados obtenidos por los siguientes grupos se aplican a postes curados, y después de un período de remojo de 48 horas o más:

Grupo 1. Retenciones de medianas a buenas; penetraciones en albura razonablemente buenas.

Postes redondos de madera suave	Postes redondos de madera dura
Pino albar	Roble blanco
Pino amarillo del Sur	Roble negro (mucha albura)
Pino blanco del Este	Roble rojo del Sur
Pino negro	Roble rojo (mucha albura)
Pino ponderosa	
Pino rojo	

2. Retenciones y penetraciones de malas a medianas:

Postes redondos de madera suave	Postes redondos de madera dura
Abeto balsámico	Abedul amarillo
Abeto blanco (1)	Catalpa
Abeto de Noruega	Cerezo negro (1)
Abeto Douglas	Fresno verde
Abeto negro	Haya americana
Alerce	Nogal blanco americano
Alerce del Oeste	Nogal de corteza afelpada
Alerce Europeo	Nogal de nuez falsa (1)
Cedro blanco del norte	Olmo americano (1)
Cedro rojo del Oeste	Olmo de bayas
	Olmo resbaloso

(1) Penetraciones de medianas a buenas, pero no consistentes.

Grupo 3. **Retenciones buenas, pero las penetraciones transversales de la albura generalmente malas.**

(Se obtiene buena penetración de los extremos, pero en los trozos que midan más de 2 ó 3 pies de largo, no se pueden esperar buenos resultados):

Postes redondos de madera dura

Abedul blanco o de papel	Chopo amarillo
Alamo americano	Laurel
Alamo tembloroso	Ocozol
Arce duro	Pino carrasco
Arce suave	Sauce
Boj	Tilo americano

El tratamiento de remojo en frío consiste en sumergir los postes durante uno o dos días o más, en creosota de hulla, soluciones de creosota de hulla y petróleo combustible doméstico, solución de pentaclorofenol en petróleo combustible, o una solución de naftenato de cobre en petróleo combustible. Se emplean también soluciones al 5% (por peso) de pentaclorofenol. Las soluciones de naftenato de cobre deben prepararse de modo que contengan el equivalente de cuando menos 1% (por peso) de cobre metálico. El naftenato de cobre y el pentaclorofenol se venden generalmente en soluciones concentradas. Con el preservativo, exíjanse las instrucciones para diluir el producto a fin de obtener las soluciones para aplicar el tratamiento con dichas concentraciones.

El remojo en frío con creosota de hulla, o con soluciones de creosota y petróleo pueden no dar penetraciones satisfactorias de la madera, a menos que la creosota y los aceites en que aquella se diluye se apliquen en época de calor, para que estén delgados (de baja viscosidad). Los aceites de baja viscosidad suelen no comportarse tan bien en servicio como los aceites pesados que se utilizan en tratamientos calientes.

En el remojo en frío se necesita un solo tanque, sin equipo calefactor. Para maderas que se tratan fácilmente, 48 horas de remojo en preservativo de baja viscosidad darán buena penetración del preservativo en la madera de 7/10 a 9/10 tan buena como la que se obtendría durante una semana de remojo. En la mayoría de los casos, es superfluo el remojo durante más de una semana. El remojo en frio da mejores resultados en postes redondos de pino, bien curados (Fig. 7). Los postes de otras maderas, o aserrados a lo largo, o rajados, no se tratan tan bien.

Se ha descubierto que los postes de pino que tengan un alto contenido de humedad (más del 30%), se penetran muy deficientemente, absorbiendo cantidades insuficientes de preservativo. Por contraste, los postes enlamados, con excesivas manchas azules, o que ya muestren síntomas de deterioro, absorben demasiado preservativo. Cuando este sea el caso, podrá reducirse el tiempo de tratamiento a 3 ó 4 horas, a fin de reducir la absorción, siempre y cuando no se reduzca considerablemente la profundidad de la penetración. Rara vez es aconsejable o económico aplicar tratamientos preservadores a postes podridos.

El preservativo para el remojo en frío puede costar de 35 a 50 centavos de dólar o más por galón, debiendo tratar de lograrse una absorción de cuando menos medio galón por cada poste. Si se contrata gente para aplicar el tratamiento, ya sea por el método de baños calientes y fríos o el de remojo en frío, y al costo de la mano

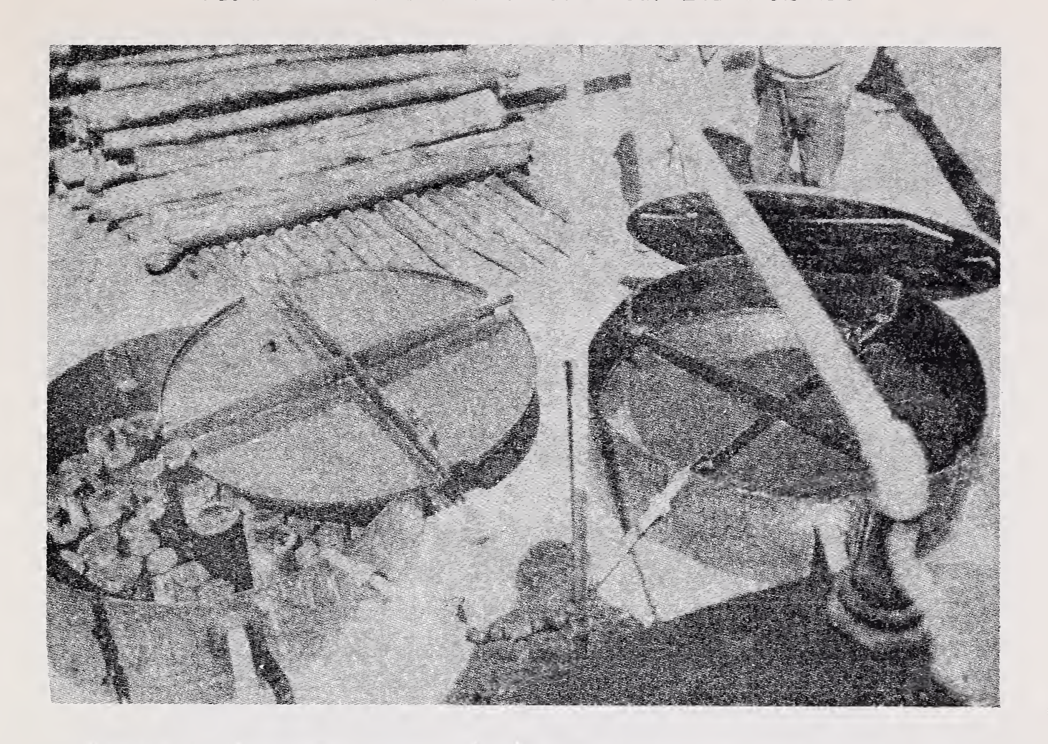


Figura 7.—Pequeño equipo de dos tanques para remojo en frío. El mecanismo para que no floten los postes está diseñado de modo que el disco en forma de tapa quede sujeto a unas ménsulas soldadas en cruz en el interior del tanque. En primer término se ve parte de la instalación de plomería para introducir y extraer el preservativo.

de obra se suma el costo del preservativo y se carga, además, el costo de los tanques, tubería, etc., a un pequeño lote de postes, el costo del tratamiento puede ser igual o mayor que el precio de los postes tratados a presión. El costo inicial será considerablemente más reducido si el propietario posee un tanque apropiado, o puede comprar uno barato y aplica él mismo el tratamiento.

Los postes tratados por remojo en frío en soluciones de petróleo conteniendo pentaclorofenol (7), han estado en servicio sólo desde 1942, sucede que los postes que han estado en servicio el tiempo suficiente para justificar algún cálculo respecto a su vida probable, son aquellos de maderas para las que el tratamiento parece ser menos indicado. Se estima que el promedio de vida de postes

(7) Como en este folleto se describen muchos tratamientos y preservativos, no queda espacio para dar toda la información que puede ser necesaria sobre alguno de ellos. Más detalles sobre el tratamiento de remojo en frío se dan en el Report R1445 titulado "Treating Wood in Pentachlorophenol Solutions by the Cold-Soaking Method" (Tratamiento de Maderas en Soluciones de Pentaclorofenol, por el Método de Remojo en Frío), que puede obtenerse gratis solicitándolo al Director del Laboratorio de Productos Forestales, Forest Products Laboratory, Madison 5, Wis. También puede solicitársele al Report R149 "Wood Preservatives" (Preservativos para la madera).

de álamo y abedul que se encuentran en 13 instalaciones, es de 7.0 años, en comparación con 4.1 años para postes sin tratar de las mismas maderas.

Se han llevado a cabo pruebas de mayor duración en el caso de postes tratados con creosota de hulla pura, por el método de remojo en frío. En 6 instalaciones de postes de tilo, olmo, álamo y roble rojo, el promedio de vida de postes de estas maderas, sin tratar, ha sido de 7.1 años.

Las ventajas y desventajas del método de remojo en frío, pueden resumirse como sigue:

Ventajas	Desventajas
Puede aplicarse en la granja	Moderadamente costoso al principio
El equipo es sencillo	Las soluciones de pentaclorofenol irritan la piel
Moderadamente efectivo	Limitado a maderas selectas
No requiere calefacción	El preservativo es caro cuando se compra en pequeñas cantidades
Costo moderado por poste y por año	

METODOS SECRETOS DE TRATAMIENTO

Varios métodos "secretos" de tratamiento aprovechan la cualidad que tienen los preservativos de difundirse en el agua que contienen las maderas verdes o húmedas. En uno de éstos, la madera verde o impregnada de humedad, descortezada, se cepilla o se sumerge en una mezcla espesa del preservativo y agua, apilándola apretadamente y cubriéndola con papel impermeable para retardar el secado. Después de unas cuantas semanas o meses, el preservativo se ha diluido considerablemente en la albura, y en menor grado en el duramen. En las pruebas de servicio con postes tratados a todo lo largo por este método, se calcula que los postes de pino suriano, en Mississippi, tienen un promedio de vida de 21 años aproximadamente, en tanto que los postes de pino cuadrados o aserrados a lo largo, en Mississippi, y los postes redondos de álamo, en Wisconsin, están dando resultados algo inferiores. Se proporciona información sobre este procedimiento en el memorándum mimeografiado del Laboratorio de Productos Forestales, intitulado "The Osmose Preservatives and Processes" (Los Procedimientos y Preservativos Osmóticos).

TRATAMIENTOS DE BAJO COSTO INICIAL

Existen tratamientos baratos y sencillos, al alcance de las personas de modestas posibilidades económicas, pero mediante los cuales no se logrará que los postes duren tanto como con los tres trata-

mientos ya descritos. Si uno mismo corta los postes, no tiene ayudantes y desea gastar lo menos que sea posible, deberá conformarse con obtener postes de más corta vida —siempre y cuando el tratamiento ahorre dinero y trabajo a la larga.

Si es así, los preservativos tales como soluciones acuosas de cloruro de zinc o cloruro de zinc cromizado darán los resultados apetecidos, ya que estas sustancias, en polvo, cuestan sólo de 8 a 20 centavos de dólar por libra, y una libra basta para un poste. Dichas sustancias son bastante limpias para manejarlas, y no son peligrosas para personas o animales. Se compran en forma seca y se diluyen en agua al ir a usarlas, de manera que se evita el alto costo de los fletes. También pueden comprarse en fuertes soluciones acuosas que necesitan más agua para su empleo. Estas son más fáciles de usar y almacenar que la forma seca, pudiendo ser prácticas si el acarreo del proveedor a la finca no es caro.

TRATAMIENTO POR DIFUSION DE LOS EXTREMOS, APLICADO A POSTES VERDES CON CORTEZA

El método de difusión de los extremos —o de artesa— para tratar con cloruro de zinc, es bastante sencillo y ha sido objeto de bastante estudio por la Estación Agrícola Experimentadora del Colegio Clemson, en Carolina del Sur, el Laboratorio de Productos Forestales, y otras organizaciones similares. Este método consiste en parar postes recién cortados, con corteza, en una artesa, pileta u otro recipiente en que previamente se ha vertido una cantidad determinada de solución al 15 ó 20% de cloruro de zinc, o cloruro de zinc cromizado. Algunas veces se emplea sulfato de cobre, pero no se recomienda por ser corrosivo para las grapas y el alambre de las cercas, además de que no ha demostrado ser tan efectivo como el cloruro de zinc.

Para cada pie cúbico de poste tratado (Fig. 6), se recomiendan 5 libras o, aproximadamente, medio galón de solución de cloruro de zinc al 20% (por peso). Los postes deben dejarse con la punta sumergida en la solución, hasta que absorban tres cuartas partes de la misma, lo que puede tardar de uno a diez días o más. Después de tratar las puntas, se invierten los postes a fin de que las cabezas absorban la solución sobrante. Después se almacenan por 30 días cuando menos, con las cabezas hacia abajo, para que se distribuya el preservativo en el interior del poste, antes de clavarlo en la tierra.

La Estación Agrícola Experimentadora de Carolina del Sur informa que este tratamiento da buenos resultados con postes de pino suriano. El Laboratorio de Productos Forestales ha obtenido de medianas a buenas penetraciones y retenciones al tratar álamo

y pino albar, bajo las siguientes condiciones: (1) Los postes se cortaron durante el verano y al principiar el otoño; (2) los tratamientos comenzaron durante los siete días siguientes al corte, y (3) las temperaturas no eran de congelación.

Aunque la experiencia al respecto es limitada, se calcula un promedio de vida de 8.5 años en cuatro pruebas con postes de abedul y pino suriano tratados con cloruro de zinc o sulfato de cobre por difusión de los extremos, en tanto que el promedio de vida de los postes sin tratar de esas mismas maderas fue de 4.4 años. De cinco maderas tratadas con cloruro de zinc y ensayadas en Mississippi, los postes de pino caribe y roble rojo estaban en buen estado después de cuatro años, en tanto que los de laurel, ocozol y pino carrasco se calcula que lograron un promedio de vida de tres a cuatro años.

Las ventajas y desventajas del tratamiento por difusión de los extremos, puede resumirse como sigue:

Ventajas	Desventajas
Bajo costo inicial	La protección es limitada
No es necesario descortezar	Los resultados del tratamiento no son uniformes
El preservativo puede comprarse y embarcarse seco o en concentrados	Los preservativos acuosos están sujetos a escurrirse
Necesita poco equipo	
No deja sobras del preservativo	
Puede emplearse según convenga, para pequeños lotes de postes	

DOBLE DIFUSION

El Laboratorio de Productos Forestales ha ideado un tratamiento de doble difusión, que consiste en remojar los postes verdes, descortezados, en soluciones sucesivas de sustancias químicas disueltas en agua, que se mezclan con la humedad de la madera y reaccionan formando y depositando compuestos químicos de alta resistencia a la lixiviación (deslave o escurrimiento). Por ejemplo, los postes se ponen a remojar durante varios días en una fuerte solución de sulfato de cobre, y después otros días más en una solución concentrada de cromato de sodio, para que el cromato de cobre insoluble se deposite en la madera. En el informe 1955, titulado "How to Treat Wood by Double Diffusion", (Tratamiento de la Madera por el Método de la Doble Difusión), se dan sencillos pero completos detalles para llevar a cabo este tratamiento, y se puede obtener solicitándolo al Laboratorio de Productos Forestales.

Este tratamiento es relativamente barato. Su costo estimado es de 15 a 30 centavos de dólar por poste de tamaño mediano.

De un lote de 100 postes de pino tratados a todo lo largo e instalados en Mississippi en 1941, sólo uno mostró deterioro en 1955. En algunas instalaciones posteriores, los postes tratados sumergiendo sólo las puntas no se han conservado tan bien como los tratados a todo lo largo.

TRATAMIENTO DE CAMARA DE LLANTA

Los tratamientos de absorción en tanques excepción hecha del de difusión de los extremos desperdician el preservativo, ya que se termina con sobrantes de solución. Un método que elimina la mayoría de esta pérdida es el tratamiento llamado "de cámara de llanta", que utiliza preservativos acuosos y que fue inventado por el Laboratorio de Productos Forestales. Este método consiste en colocar los postes inclinados, con la punta hacia arriba, por donde se desliza y sujetan secciones de cámaras viejas de llantas de camión, en las que se vierten cantidades determinadas de solución de cloruro de zinc dejando que, por gravedad, la solución penetre en el poste y reemplace la savia. Este método dará buenos resultados en postes redondos, verdes y con corteza; no así en postes rajados o aserrados a lo largo. De preferencia, los postes deberán tratarse poco después de cortarlos (8)

El tratamiento por el método de cámara de llanta se ha utilizado durante 12 años aproximadamente, y las pruebas de servicio en 15 instalaciones de postes indican que éstos alcanzan un promedio de vida de 10.7 años.

CASQUETES, REMOJO Y BANDAS

El Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, ha propuesto otra serie de métodos para introducir el cloruro de zinc y otros preservativos en soluciones acuosas en árboles, postes y estacas. Estos métodos incluyen el empleo de casquetes (como el receptáculo tubular del método de cámara de llanta), o bandas de hule bajo las cuales se introduce el preservativo en maderas redondas recién cortadas, o

(8) Los detalles completos para el tratamiento de cámara de llanta se pueden obtener en el Informe No. 1158 titulado "Tire-Tube Method of Fence Post Treatment" (Tratamiento Para los Postes de Cercas, Aplicado por el Método de Cámara de Llanta), que puede obtenerse gratis solicitándolo al Laboratorio de Productos Forestales, Madison 5, Wis.

sumergir las puntas de árboles chicos, separados del tocón, en un recipiente para que absorba el preservativo (9).

TRATAMIENTOS POR MACERACION

Otro método de bajo costo para utilizar cloruro de zinc disuelto en agua para tratar maderamen de granjas, es el sencillo de impregnar macerando en tanques. En este tratamiento, los postes descortezados u otras maderas, ya sean verdes o curadas, se sumergen durante una o dos semanas en una solución (a temperatura ambiente) de 5% de cloruro de zinc. Cuando el tiempo sea muy limitado, podrá acortarse el período de inmersión a tres días con regulares resultados, pero mientras más largo sea ese período, mejor.

Lo mismo que con otros métodos, los resultados de la maceración varían según las diversas maderas y las contingencias a que están expuestas. Los postes de maderas tales como las de nogal, roble rojo suriano, laurel, ocozol y pino acuático, no han demostrado un aumento significativo en su vida útil al macerarlas en cloruro de zinc, particularmente cuando las pruebas se han llevado a cabo bajo condiciones climatológicas húmedas y calientes. Los postes de pino amarillo suriano, que han recibido dicho tratamiento, están dando mejores resultados bajo estas condiciones. Los postes de cedro rojo del Oeste duran un período razonable sin ningún tratamiento y sin notarse aumento considerable en la vida de postes de esta madera macerados en cloruro de zinc. Se ha descubierto que la maceración es definitivamente benéfica para los postes redondos de fresno y diversas especies de pino ensayados en los Estados de Wisconsin, Nebraska y Montana. Los postes de varias especies tratados por maceración, e incluidos en 43 instalaciones diversas, han

(9) La Circular No. 717, intitulada "Chemical Impregnation of Trees and Poles for Wood Preservation" (Impregnación Química de Arboles y Postes Para la Conservación de la Madera), publicada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, se puede consultar en las bibliotecas. La expectativa de vida de los postes así tratados es más o menos la misma que mediante los métodos de cámara de llanta y el de difusión de los extremos. Estos tratamientos no se han ensayado el tiempo suficiente en postes para cercas, para contar con informes concluyentes.

dado un promedio de vida de 15.8 años (10).

SUSTANCIAS QUIMICAS EN AGUJEROS AL NIVEL DEL SUELO

Un método difusor, que de varias regiones informan haberles dado buenos resultados, consiste en perforar en los postes varios agujeros inclinados, al nivel del suelo, de un diámetro de $^1/_2$ a $^3/_4$ de pulgada. Los agujeros se llenan con una mezcla, de partes iguales por peso, de arsénico blanco, cloruro mercúrico y sal común, tapándolos después con un corcho. **Téngase muy en cuenta que tanto el arsénico como el cloruro mercúrico son sumamente venenosos para personas y animales.**

Los postes de abeto tratados por este método, y ensayados prácticamente por el Colegio del Estado de Oregon, en Corvallis, Ore., están aún útiles, aunque muy deteriorados de las cabezas, después de 21 años de servicio. En el mismo ensayo, de 25 postes de pino fallaron tres después de once años de servicio. Los postes de boj, cerezo negro, olmo americano, nogal y roble rojo tratados por este método y ensayados en Wisconsin, han mostrado algunas fallas en cinco años de servicio, pero los de olmo resbaloso y roble blanco no han fallado en ese mismo tiempo.

Los tratamientos mediante perforaciones al nivel del suelo no se recomiendan para las regiones en que las condiciones climatológicas favorecen al rápido deterioro de las cabezas de los postes.

PROCEDIMIENTO DE BAÑO RAPIDO

El procedimiento de baño rápido proporciona limitada protección contra el deterioro, y sólo puede emplearse ventajosamente con aceites preservadores y en madera que no necesite un alto grado de protección. El baño rápido se emplea generalmente para tratar bastidores de ventanas y otros trabajos de carpintería con preservativos repelentes al agua, en los que el riesgo de deterioro no es muy grande. Cuando se trata de madera bañándola en preservativos caros, el solo costo del preservativo puede exceder al costo de un tratamiento a presión más completo, con un preservativo normal o de precio bajo. Una retención de 1.5 libras por pie cúbico, como la que se observa al bañar una tabla de albura de pino de 2 x 4 pul-

(10) El Laboratorio de Productos Forestales de Madison 5, Wis, remite gratis su informe No. R621 titulado "Preservation of Timber by the Steeping Process" (Conservación de la Madera por el Procedimiento de Maceración), que explica cómo debe aplicarse el tratamiento, y da los informes de servicio de los resultados que hasta la fecha se han obtenido con varios lotes de postes macerados.

gadas, sería aproximadamente equivalente a 18 galones de preservativo —que pesarían 7 libras por galón— por mil pies-tabla (10-A). A Dls. 1.50 o más por galón, como es el caso en las ventas al menudeo, el costo del preservativo por mil pies-tabla sería de Dls. 27.00, o sea un costo comparable al de tratar la madera a presión con preservativos acuosos normales.

Al bañar, la madera simplemente se sumerge en el preservativo durante un lapso de unos cuantos segundos a 15 minutos. El preservativo puede calentarse o no; generalmente no se calienta. Las penetraciones y absorciones del preservativo son ligeras en comparación con las que se obtienen en los tratamientos de impregnación. Debido a la poca cantidad de preservativo que se utiliza, el procedimiento de baño rápido es bastante más barato, con preservativos de igual precio, que los tratamientos por baños calientes y fríos o de remojo en frío, pero también es mucho menos efectivo. Por ningún motivo debe emplearse el procedimiento de baño rápido en maderas que no estén perfectamente descortezadas y curadas.

El equipo necesario para aplicar el procedimiento de baño rápido es un tanque, siendo conveniente tener al lado un perol donde escurrir la madera tratada y recobrar así el preservativo.

En seis diferentes pruebas, llevadas a cabo con postes de álamo y pino tratados con baños rápidos en preservativos reconocidos, tales como creosota de hulla, el cálculo del promedio de vida fue de 5.6 años, en tanto que el promedio de vida de los postes de estas maderas, sin tratar, es de 3.1 años.

CEPILLADO

El cepillado también se considera satisfactorio solo para los aceites preservadores. Generalmente, es recomendable aplicar dos manos de preservativo, empapándolo más que cepillándolo sobre la superficie de la madera. El aceite deberá calentarse si no está suficientemente fluido a la temperatura ambiente. Téngase cuidado de llenar cada grieta y hendidura que tenga la madera, aplicando liberalmente el preservativo en los cortes. La primera mano debe dejarse secar totalmente antes de aplicar la segunda.

Las ventajas del método de cepillado sobre los demás, son su simplicidad y la poca cantidad de preservativo que se utiliza. La albura de pino de 2 x 4 pulgadas, tratada cepillándole dos manos de creosota, mostró una retención de 0.76 de libra por pie cúbico,

(10-A) Pie-tabla: Unidad de medida que equivale a una tabla de 1 pie cuadrado por 1 pulgada de grueso; 144 pulgadas cúbicas. (N. del T.)

o sea aproximadamente la mitad de la que resultaría bañándola tres minutos en el mismo preservativo. El cepillado necesita poco equipo, y no hay que dejar sobrantes del preservativo después de tratar la madera. Sin embargo, el cepillado requiere más tiempo y trabajo que el baño rápido, por lo que resulta más costoso. Es práctico para tratar partes de palos largos, si no caben en el tanque, y para tratar ensambles y todos los puntos de contacto en que sea probable que empiece el deterioro. Como antes se expresa, el cepillado y los baños rápidos contribuyen menos a la resistencia al deterioro que los otros tratamientos que proporcionan verdadera penetración.

Al igual que los baños rápidos, el método de cepillado es adaptable sólo para emplearse en maderas descortezadas, completamente curadas y secas, siendo preferible aplicarlo en época de calor, ya que en tiempo frío el preservativo se espesa y penetra con dificultad, aunque de todos modos la penetración que se logre será poco profunda.

El equipo para aplicar el tratamiento consiste nada más de una paila y un cepillo que puede sustituirse, si se desea, por una escobilla suave.

No obstante que la aplicación de preservativos con cepillo es frecuentemente benéfica cuando la madera no va a utilizarse donde sea probable que esté húmeda durante largos períodos, las pruebas de servicio en postes para cercas indican que este método es de valor casi nulo cuando se aplica a madera que está en contacto permanente con la tierra. En diez pruebas de postes de varias maderas, tales como el abeto, roble rojo, roble blanco, cedro blanco del Norte, pino y pinabete, el cálculo de vida probable de los postes así tratados fue de sólo 9.5 años, en tanto que el promedio de vida de los postes de esas mismas maderas, sin tratar, es aproximadamente el mismo. De estas diez pruebas, sólo una mostró un claro aumento en la vida de los postes a los que se aplicó el tratamiento de cepillado.

LOS PRESERVATIVOS COMUNES

Creosota de alquitrán de hulla

La creosota de alquitrán de hulla —o creosota de hulla simplemente—, que es un aceite pesado, de color café negruzco, prácticamente insoluble en agua, es el preservativo más extensamente empleado. Sus ventajas son: (1) Alta toxicidad contra los hongos de la putrefacción o deterioro y los insectos (carcoma, comején, etc.); (2) permanencia bajo una extensa variedad de condiciones, inclusive sumergida en agua dulce o salada; (3) facilidad para determinar la profundida de su penetración en maderas con ella tratadas;

(4) libre de acción corrosiva en metales y madera, y (5) bajo costo comparativo comprándola en grandes cantidades. Las desventajas de la creosota son: (1) Su olor, a menudo insoportable en edificios o cerca de alimentos; (2) su naturaleza aceitosa y la tendencia que tienen las maderas tratadas con creosota a dejarla escurrir, lo que origina que tales maderas sean inconvenientes para manejar y difíciles de pintar; (3) su efecto irritante sobre la piel de los trabajadores, especialmente los de tez blanca, y (4) su composición química, complicada y variable.

Los aceites ligeros de la creosota, que se evaporan más fácilmente y que persisten en la madera tratada hasta que ha estado en uso durante algún tiempo, pueden ser causa de que ésta se incendie con mayor facilidad que la madera no tratada. Después de que dichos aceites ligeros se hayan evaporado totalmente, o se hayan eliminado de la madera mediante su aereamiento, sucederá lo contrario, o sea que las maderas tratadas con creosota se quemarán con mayor dificultad que las no tratadas.

La calidad de las creosotas de alquitrán de hulla varía mucho; pero será posible obtener resultados satisfactorios de cualquiera de buena clase, siempre y cuando se introduzca en cantidad suficiente, y la madera quede bien penetrada. Las creosotas que contengan un elevado porcentaje de aceites que hiervan a temperaturas relativamente bajas, no son tan apropiadas para emplearse en granjas, como aquellas que contengan menos de estos aceites, porque gran cantidad de ellos —quizá hasta un 20%— se evaporan durante el tratamiento. Esta pérdida de aceite, no obstante, la contrarrestan en gran parte los bajos precios de las creosotas que hierven a bajas temperaturas. El aumento en precio que podría pagarse económicamente por las creosotas de mayor punto de ebullición, sería en general no más de un 25 a 35%. Por regla general, cuando se necesitan grandes cantidades de creosota, puede adquirirse sujeta a determinadas especificaciones. Las especificaciones respecto a la calidad de la creosota han sido fijadas por el Gobierno de los Estados Unidos y la Asociación Americana de Preservadores de Madera.

Aceites de antraceno (carbolíneos)

Los carbolíneos (aceites de antraceno) son productos derivados del alquitrán de hulla, más pesados y con menor contenido de sustancias de bajo punto de ebullición (que se evaporan fácilmente) que la creosota de alquitrán de hulla común. Generalmente cuestán más, pero esta circunstancia está compensada hasta cierto grado

por la ausencia de sustancias que se pierden por evaporación. Los carbolíneos se venden, generalmente, según sus respectivas marcas de fábrica. Sus propiedades y efectividad como preservativos, son parecidas a las de la creosota.

Creosotas vegetales

Las creosotas vegetales, hechas de alquitrán de madera en vez de alquitrán de hulla, no se producen en grandes cantidades y por este motivo no han sido tan extensamente empleadas. Cuando son de buena calidad y se aplican bien, tienen buenas cualidades conservadoras de la madera, pero las pruebas de servicio han demostrado que son menos efectivas que las creosotas de alquitrán de hulla.

Brea mineral o alquitrán de hulla

El alquitrán de hulla, conocido vulgarmente con el nombre de brea mineral, no es buen preservativo para su utilización en granjas, porque no es tan venenoso para los hongos de la putrefacción como la creosota, y no penetra bien en la madera.

Alquitrán del gas de agua carburado y creosota de alquitrán del gas de agua carburado

El alquitrán del gas de agua carburado, producto derivado de los aceites petrolíferos empleados para hacer gas de agua, es un buen preservativo de bajo costo, aunque no se obtiene fácilmente. Debe estar razonablemente libre de agua, pues de no ser así espumaría al calentarlo. El alquitrán no debe estar demasiado viscoso, para que penetre bien en la madera. La creosota de alquitrán del gas de agua carburado es también un buen preservativo, aunque no tan venenoso para los hongos como la creosota de alquitrán de hulla, pero es efectivo si la madera está bien penetrada y retiene buenas cantidades del preservativo.

Mezclas de creosota

Las creosotas de hulla son tan venenosas para los hongos de la putrefacción, que pueden diluirse en aceites menos efectivos y aun así dar buena protección a la madera. En los casos en que el costo de la creosota pura la coloque fuera de alcance, puede mezclarse hasta con una cantidad igual de aceites más baratos, habiéndose hecho muchos tratamientos con tales mezclas.

Por razones de costo y oferta, los aceites petrolíferos pesados los emplean grandes consumidores de maderas tratadas, tales como los ferrocarriles, y las soluciones de creosota que contienen dichos aceites petrolíferos pesados tienen buenos registros de servicio en el tratamiento de durmientes. Las soluciones de creosota, hechas con petróleo combustible doméstico, debido a su baja viscosidad, se han empleado en el procedimiento de remojo en frío. No obstante, se carece de información sobre la efectividad de estas soluciones con petróleos combustibles domésticos, y el que haga uso de tales mezclas no debe esperar obtener los mismos resultados que de maderas tratadas con creosota pura.

Los aceites pesados, los alquitranes de hulla, los alquitranes de gas de agua carburado, y la creosota de alquitrán de gas de agua carburado, que algunas veces se mezclan con creosota, pueden no penetrar la madera con la misma facilidad que la creosota pura. En tales casos, estas mezclas se recomiendan exclusivamente para maderas que se impregnan fácilmente, y para tratamientos que implican calentamiento del preservativo, y que son cuidadosamente aplicados para asegurar su buena penetración.

Las mezclas alquitranadas, cuando se aplican como tratamientos, dejan la madera con una capa negra, pegajosa, que la hace objetable para manejarla en forma de postes, aunque esta circunstancia no se considera desventajosa en artículos tales como durmientes para vía.

Las soluciones de creosota y petróleo son, naturalmente, menos venenosas para los hongos que la creosota pura, y en muchos casos aun menos venenosas de lo que parecería indicar la proporción de dicha sustancia en la mezcla. Con frecuencia, durante épocas de escasez de creosota, los aceites petrolíferos en los que aquélla se diluye han sido reforzados con pentaclorofenol o naftenato de cobre, para sostener la efectividad de la mezcla. Algunas mezclas de creosota y aceite mineral originan un sedimento que estorba la penetración y puede tapar las tuberías y los sistemas de bombeo. Tras de batir perfectamente la mezcla, el sedimento debe dejarse asentar, eliminándolo después.

Pentaclorofenol

Hace algunos años, en el Laboratorio de Productos Forestales se hizo notar que los fenoles altamente clorinados eran muy venenosos para los hongos destructores de la madera. Las pruebas con postes y estacas, comenzadas en 1936, indicaron que una de esas

sustancias químicas, el pentaclorofenol, proporcionaba buena protección contra el deterioro y el comején. Desde 1945, este preservativo se ha utilizado ampliamente para tratar postes de luz y de teléfonos.

Los fenoles clorinados comenzaron a utilizarse en disolventes de rápida evaporación, tales como las esencias minerales, para baños de bastidores de ventanas y otras obras de carpintería en que era necesario un tratamiento limpio, que no hinchara la madera y fuera fácil de pintar. Aunque no ha habido tiempo para llevar a cabo pruebas suficientes que justifiquen decisiones finales, gran cantidad de madera ha sido tratada con varios aceites mezclados con pentaclorofenol, sobre la base de los favorables resultados obtenidos originalmente en las pruebas con postes y estacas. Los aceites utilizados han ido desde el tipo de esencias minerales hasta los aceites pesados comúnmente empleados en las combinaciones de creosota-petróleo comerciales. A menudo se utilizan los aceites tipo Diesel en soluciones de pentaclorofenol, para los tratamientos de remojo en frío y baños calientes y fríos.

El pentaclorofenol se vende en tres formas: en escamas secas, en soluciones concentradas, y en soluciones listas para usarse. Cuando se compra en forma seca, las escamas o cristales de color gris oscuro tienen un ligero olor y sueltan un polvillo que es irritante para los ojos, nariz y garganta, por lo que se recomienda que la persona que haga la solución use gafas protectoras y mascarilla para polvo. También será necesario un equipo especial para calentar y agitar la mezcla, así como conocimientos sobre la solubilidad y otras propiedades de los disolventes empleados.

Generalmente, es más sencillo para el que no posea equipo mezclador especial, comprar una solución lista para usarse, o una solución concentrada de pentaclorofenol, y diluirla con el aceite deseado. Los concentrados que se consiguen en el mercado necesitan mezclarse con 2 a 12 partes de disolvente (por volumen), para obtener una solución al 5%. Los concentrados son de color oscuro o claro, dependiendo del uso para el que estén indicados, y el grado de potencia del pentaclorofenol en el concentrado. Los de color claro contienen generalmente menos preservativo que los oscuros. Para llenar requisitos especiales respecto a color, capacidad para aceptar la pintura y temperatura que resisten, las soluciones de pentaclorofenol tienen que ser cuidadosamente seleccionadas, debiendo proporcionar el proveedor la información necesaria respecto a los disolventes petrolíferos apropiados.

Naftenato de cobre

El naftenato de cobre se suministra en soluciones listas para usarse, o en forma de solución concentrada que se mezcla con aceites minerales, lográndose soluciones efectivas para los tratamientos. El naftenato de cobre, sobre la base de pruebas efectuadas con estacas, proporciona buena protección contra el deterioro y el comején, cuando se aplica concienzudamente a la madera y cuando se utiliza en soluciones petrolíferas que contengan cobre metálico equivalente a un mínimo de 0.5%. En tratamientos que no sean a presión, se recomienda un equivalente de cobre metálico no inferior al 1%.

Cloruro de zinc

Las principales ventajas del cloruro de zinc son su baratura relativa, calidad uniforme, limpieza, estar exento de olor, facilidad para su envío e inmunidad de riesgo de incendio. Su principal desventaja es su propensión al escurrimiento cuando la madera está en contacto con agua o tierra. El agua que absorbe la madera con el preservativo, aumenta considerablemente su peso y, a fin de evitar los inconvenientes de su contracción, debe ponerse a secar antes de que la madera pueda utilizarse en la construcción de edificios.

Cuando se impregna en la madera en las cantidades acostumbradas (de 1 a $1^1/_2$ libras por pie cúbico), el cloruro de zinc reduce ligeramente la combustibilidad de la madera; pero una retención de 3 libras de esta sal por pie cúbico reduce considerablemente dicho riesgo.

El cloruro de zinc se embarca ya sea en forma sólida (fundido o granulado), o en soluciones concentradas. Cuando el flete no es caro, la solución, concentrada generalmente al 50%, se envía en tambores o en carros-tanque. Cuando la distancia a recorrer es grande, la sal se embarca en tambores herméticamente cerrados, los que son necesarios porque el cloruro de zinc, en forma sólida, absorbe la humedad del aire. Para tratar madera se preparan soluciones acuosas del 3 al 20% (por peso), según el procedimiento empleado.

Cloruro de zinc cromizado

El cloruro de zinc cromizado es un preservativo de maderas, elaborado por un fabricante de cloruro de zinc, que se basó en expe-

rimentos llevados a cabo por el Laboratorio de Productos Forestales, con la intención de que se lograra un adelanto sobre el cloruro de zinc puro, y ha venido siendo utilizado desde 1934. Se vende generalmente en forma granulada que contiene aproximadamente 18% de bicromato de sodio comercial y 82% de cloruro de zinc comercial.

Se dice que el cloruro de zinc cromizado es más resistente al escurrimiento que el cloruro de zinc puro, y que da igual protección contra el comején y mayor contra el deterioro, no obstante que sus pruebas en postes no siempre lo confirman. Se sabe, sin embargo, que las sales de cromio no se escurren fácilmente de las maderas.

Preservativos de patente

Existe un grupo de preservativos patentados que han sido concebidos y anunciados por sus fabricantes como efectivos para tratar madera, principalmente por el método de impregnación a presión. El Informe R149, intitulado "Wood Preservatives" (Preservativos para Madera), y expedido por el Laboratorio de Productos Forestales, describe varios de éstos que han sido aceptados. Sobre la base de lo que han demostrado las maderas tratadas con ellos hasta la fecha, algunos han sido clasificados como eficientes.

Sustancias de bajo valor preservativo

En muchas pruebas se ha utilizado el petróleo crudo, el aceite combustible y el gas-aceite. Los resultados obtenidos demuestran que los aceites minerales, por sí mismos, no detienen al hongo de la putrefacción, por lo que no puede recomendárseles a menos de mezclarlos con una cantidad igual de creosota, o se les fortalezca con un buen preservativo óleosoluble, como el pentaclorofenol o el naftenato de cobre.

No es posible evitar el deterioro mediante la aplicación de pintura, aceite de linaza, lechada, asfalto, repelentes al agua y otros revestimientos similares, a los postes para cercas u otro maderamen que vaya a estar en contacto con el suelo. Las sustancias mencionadas no penetran profundamente en la madera y, como regla, no son venenosas para los hongos que pudren la madera. Algunas personas creen que un revestimiento impide el deterioro al no permitir a los hongos o a la humedad penetrar en la madera; pero la verdad es que no se sabe de ningún revestimiento económico que se aproxime siquiera a llenar tal función. Rara vez se pinta la madera por todos lados, por lo que es común encontrar que la humedad y los hongos penetran por las partes sin pintar.

Además, las esporas de los hongos están siempre presentes en la superficie de las maderas y se introducen a ellas por cualquier punto donde la pintura se agriete o se pele. Las incontables pruebas que se han hecho demuestran que la película que forma la pintura no impide las variaciones de humedad, sino simplemente las retarda. Es bastante común ver madera podrida por dentro, bajo una capa de pintura.

MANEJO DE LOS POSTES ANTES Y DESPUES DE SER TRATADOS

Eliminación de postes que ya muestren deterioro

En algunas regiones del país, de clima húmedo y caliente, es difícil curar postes en verano sin que algunos se enlamen y principien a deteriorarse, dando como resultado que, al ser tratados, absorban una cantidad excesiva de preservativo, lo que a su vez originará un aumento en el costo, que lo hará antieconómico. Además, el tratamiento con preservativo, después que ha principiado el deterioro, no repara los daños ya causados y, si la madera no se trata en forma concienzuda, el deterioro continuará a pesar del preservativo aplicado superficialmente. Rara vez es aconsejable tratar madera podrida, pero algunas veces la necesidad justifica el tratamiento de postes en que el deterioro no ha llegado a la descomposición u obvia reducción de su resistencia, por lo que habrá que eliminar, descartándolos totalmente, los postes o estacas que se encuentren en condiciones de avanzado deterioro.

Epoca para el corte

Es ventajoso cortar árboles para postes a fines del otoño o principios del invierno. Aunque la corteza se desprende mejor en primavera y principios del verano, el curado en verano es tan rápido que puede resultar en serio agrietamiento; además, en tiempo de calor la madera mal apilada o manejada comienza muy pronto a pudrirse o a ser atacada por insectos. Consecuentemente, la madera cortada al terminar el otoño o en invierno, se cura con mayor lentitud y con menos agrietamiento que durante los meses calurosos. Los hongos y los insectos no atacan la madera que se encuentra al aire libre en tiempo frío, y cuando comienza el calor la madera, si está descortezada, ya se habrá secado lo suficiente para no deteriorarse. Sin embargo, los postes que vayan a ser tratados por el método de difusión de los extremos, deberán cortarse durante

el verano o al principiar el otoño, desde el punto de vista de obtener mejores resultados mediante dicho tratamiento.

Descortezamiento

Los postes que vayan a ser tratados por los métodos de cámara de llanta, casquetes, remojo, maceración, difusión de los extremos, o perforándoles agujeros al nivel del suelo, no necesitan ser descortezados. Pueden o no ser descortezados después del tratamiento, aunque en algunos casos es de esperarse mejor rendimiento descortezándolos después, particularmente cuando se emplea el tratamiento de perforación de agujeros al nivel del suelo. Toda otra madera que se vaya a tratar, deberá descortezarse antes de aplicarle el tratamiento (11). Al descortezar postes, debe tenerse cuidado de quitar bien la delgada corteza interior de la parte del poste que vaya a ser tratada. Aun las pequeñas manchas de dicha corteza interior impedirán la penetración del preservativo, al dejar una zona de la madera sin protección, expuesta al deterioro. El valor del tratamiento depende de que toda la madera quede bien protegida. Durante el curado de postes redondos, algunas veces se forma un endurecimiento superficial que retarda la penetración del preservativo; la eliminación de esta delgada capa mejorará el tratamiento.

Apilamiento y curado

Para obtener la mejor absorción y penetración del preservativo, en la mayoría de los tratamientos, los postes deben ser curados antes de aplicarles el tratamiento. Naturalmente que esto es así, con las excepciones ya hechas respecto a los tratamientos de difusión de los extremos, casquetes, remojo y bandas, el de camara de llanta y otros que se aplican en maderas verdes. Además, los postes a los que se les va a aplicar tratamientos distintos a los ya referidos, deberán quedar libres de la savia para que puedan penetrar los preservativos. Los postes que no estén bien curados antes del tratamiento, estarán propensos a agrietarse o rajarse después del tratamiento, quedando expuestos a que se infecte la madera sin tratar bajo la superficie.

---

(11) El Informe No. D1730, intitulado "Bark-Peeling Machines and Methods" (Máquinas y Métodos para Descortezar), puede obtenerse del Laboratorio de Productos Forestales, Madison 5, Wis., para aquellos que se interesen en descortezar postes por medios mecánicos.

El mejor lugar para lograr un buen curado es un sitio descubierto, alto y seco. El curado en terrenos húmedos o bajos será más lento, y la madera nunca quedará bien seca. Si se apila en forma correcta y en un buen lugar, los postes se curarán lo suficiente para estar listos para aplicarles el tratamiento en un lapso de 30 a 60 días, si el tiempo es propicio. Algunas veces quedan adecuadamente curados en menos de un mes.

Los postes deben quedar apilados espaciándolos lo suficiente para que el aire circule libremente alrededor de cada uno. El fondo de la pila debe quedar elevado cuando menos un pie por encima del suelo (Fig. 8). Nunca deberán quedar colocados en filas apretadas ni dejados en el suelo, ya sea horizontal o verticalmente, antes del tratamiento; bajo estas condiciones, pueden comenzar a deteriorarse antes de ser tratados. No será satisfactorio ningún método de apilamiento que permita que cualquier parte del poste se apoye en el suelo.

Pero hay que recordar que **el curado no es permanente.** Un poste para cercas que ya esté seco por haber sido curado, estará a salvo de deterioro sólo mientras permanezca seco. Si no es tratado con algún preservativo, poco importa a la larga si se le clava curado o verde. A su debido tiempo absorberá o arrojará la humedad que le falte o le sobre, hasta quedar en equilibrio con la humedad de la tierra y del ambiente. De ahí en adelante, la incógnita de su duración la determinarán las circunstancias físicas que lo rodeen (temperatura, humedad, hongos, insectos) y la especie de madera de que esté hecho.
y después seca, si el secado se verifica antes que el hongo de la pu-

La madera no sufre deterioro por estar completamente mojada y después seca, si el secado se verifica antes que el hongo de la putrefacción empiece a desarrollarse en ella. La madera que se moja y así se queda por mucho tiempo, es la que se pudre.

Control del agrietamiento

Algunas maderas, tales como el encino o roble, se agrietan mucho al secarse rápidamente. Si fuere posible, es conveniente cortar y descortezar tales maderas en otoño o invierno. a fin de que a la llegada de la época calurosa ya esté curada en parte. Los pinos, abetos y otras maderas coníferas no se agrietan tanto como el encino por haber sido curadas con rapidez. Las maderas que se agrietan con facilidad habrá que apilarlas para su curado en un lugar que reciba algo de sombra, pintando los extremos de los postes

con algún buen revestimiento. La Nota Técnica No. 181 del Laboratorio de Productos Forestales, titulada "Coatings for Minimizing Changes in the Moisture Content of Wood" (Revestimientos para Reducir al Mínimo las Variaciones en el Contenido de Humedad de las Maderas), contiene información sobre dichos revestimientos. Los extremos pintados de los postes deberán recortarse antes de someterlos al tratamiento.

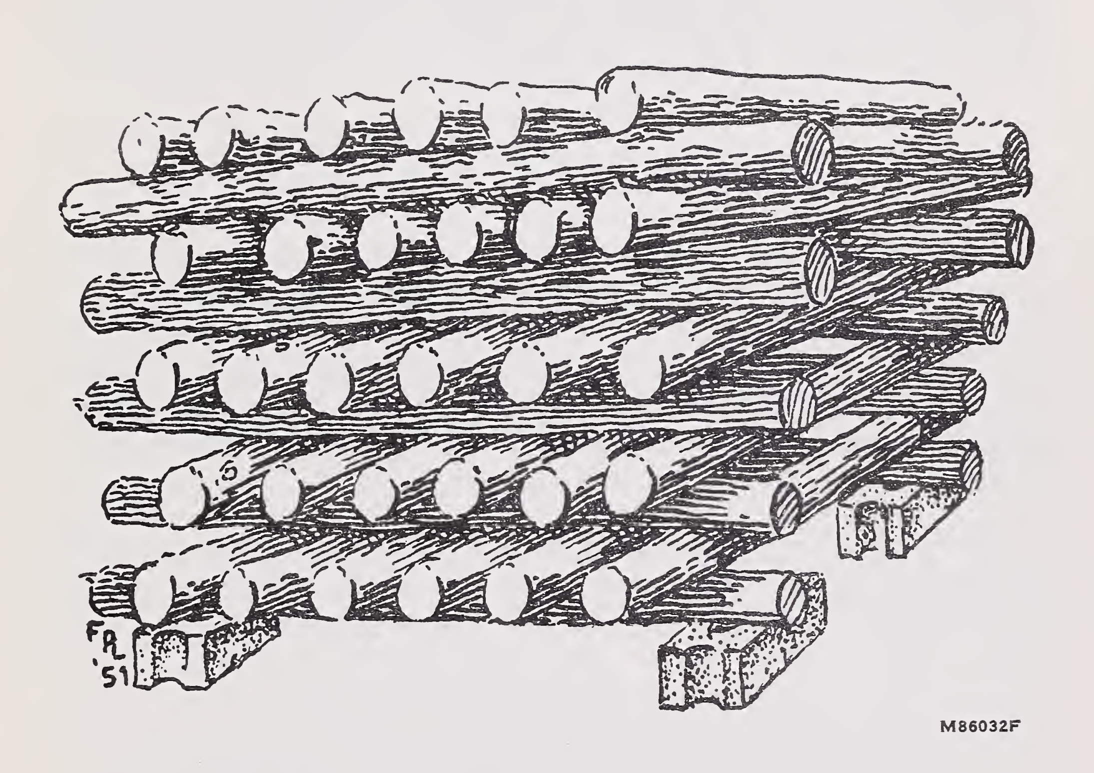


Figura 8.—Postes bien apilados para su cura.

Pesando unos cuantos postes de tamaño mediano a intervalos regulares, será posible saber con mucha aproximación el grado de cura alcanzado. Cuando un poste de tamaño ordinario, debidamente descortezado y apilado no pierde más de una libra o dos de peso durante una semana de tiempo seco, puede decirse que ya está listo para ser tratado.

Aserrado y entramado

El aserrado, entramado, ranurado o cualquiera otra operación de corte en postes y maderamen, deberá ser hecha en cualquier momento durante la preparación de la madera para ser tratada. Sin embargo, para conservar incólume el blindaje protector que se forma en la madera tratada, al exterior de cada pieza, todo corte debe hacerse, si es práctico, antes de aplicar el tratamiento preservador. Si no puede evitarse el corte a través de partes ya tratadas, las porciones así expuestas deberán cepillarse con varias manos de creosota caliente u otro buen preservativo oleoso. Esta precaución no protegerá esas partes al grado que haya quedado protegido el resto de la madera, pero algo ayudará.

Cuidados posteriores al tratamiento

Uno mismo puede establecer sus propias reglas para manejar maderas después de haber sido tratadas, sobre la base de lo que ya se sabe respecto al deterioro y la importancia de conservar intacta la coraza de protección de la madera tratada, que se ha logrado formar —invirtiendo trabajo y dinero— al exterior de la misma. Toda maniobra y apilamiento deberá ser dirigido por dichos conocimientos.

Los postes cuyas puntas hayan sido tratadas, u otras maderas que sólo lo estén parcialmente y que no vayan a utilizarse por algún tiempo, deberán ser apilados en forma abierta o espaciada, según ya se explicó. Si se apilan muy juntos o se dejan en el suelo, es muy probable que principie el deterioro en las partes sin tratar. Si la madera está tratada a todo su largo con preservativos oleosos, podrá apilarse apretadamente hasta que llegue el momento de emplearla. En el caso de maderas tratadas con preservativos acuosos, que requieran curarse antes de utilizarlas, deberán apilarse en forma abierta hasta que estén secas.

Al cla' ır postes, pilotes u otro maderamen tratado sólo en uno de sus extremos, debe tenerse mucho cuidado de evitar enterrarlos a demasiada profundidad. Como ya también antes se explicó, cuando menos seis pulgadas de madera tratada —más si es posible—, deberán quedar fuera del nivel del suelo después de que los postes hayan sido colocados; de otra manera, la parte sin tratar quedará expuesta a daños por deterioro.

PINTURA SOBRE MADERA TRATADA

Con mucha frecuencia, los propietarios desean mejorar la apariencia de estructuras tratadas tales como bardas, construcciones, enrejados, escalones del vestíbulo, etc., aplicándoles pinturas de intemperie. La madera creosotada y la que contenga otros aceites, presenta dificultades para ello. La madera tratada con preservativos acuosos puede pintarse bien después de haber sido desecada para eliminar el agua que se le agregó durante el tratamiento. La madera tratada con aceites volátiles conteniendo pentaclorofenol también puede pintarse si se deja transcurrir el tiempo suficiente después del tratamiento para que desaparezcan los aceites o disolventes empleados en la solución preservadora.

VALORACION DEL TRATAMIENTO

Un poste idealmente tratado a presión, tendría su albura tratada totalmente. No obstante, las normas del tratamiento a presión requieren por lo general penetraciones que lleguen a una profundidad no inferior al 85% del espesor de la albura, y una retención mínima de 6 libras de creosota de hulla o su equivalente, por pie cúbico de poste. Tales resultados son difíciles de obtener en los tratamientos que no son a presión, pero vale la pena hacer lo posible por alcanzarlos si se desea lograr la máxima protección. Las fallas precoces de los postes tratados son indicio directo de escasa penetracion del preservativo.

Los inspectores de maderas tratadas emplean un instrumento especial llamado "calador de árboles", que sirve para determinar la penetración de los preservativos. Las personas que no posean esa herramienta pueden cortar o rajar un poste, elegido al azar, y discernir la profundidad de la penetración mediante el examen del pedazo recientemente cortado o rajado. También puede utilizarse un berbiquí y broca común, para averiguar la profundidad de la penetración. En este caso, el examen debe verificarse inmediatamente, rellenando después el agujero con un tápón hecho con madera tratada. La penetración del preservativo debe observarse a la altura del poste que va a quedar al nivel del suelo, ya que es en esa faja donde es más necesaria la protección.

OTRO MADERAMEN DE GRANJAS

Los postes para cercas constituyen solamente una de tantas aplicaciones de la madera que se utiliza en las granjas, que se echan a perder y deben repararse o reemplazarse debido a su deterioro. Las reparaciones y reposiciones que hay que hacer para que la granja continúe funcionando, cuestan dinero. Aquellas que pueden dejarse "para después", darán por resultado cobertizos, graneros y establos desvencijados y ruinosos, debido a juntas y soleras podridas. Estas fallas pueden o no ser reparadas prontamente; pero aun cuando sea posible demorarlas, algo quitan del gusto de las labores agrícolas como un medio de vida.

Para aplicar el tratamiento preservador a maderamen que no sea el de postes para cercas, tal vez sean necesarios tanques más grandes, por lo que en una granja será difícil improvisar una planta para ese fin; pero si no se tratan esas maderas, en muchos casos estarán expuestas a pudrirse, y el hongo de la putrefacción hará estragos en ellas igual que en los postes, pudiendo ser controlado mediante los mismos métodos preservadores, y seleccionando cuidadosamente el preservativo y el tratamiento apropiados para cada caso.

Los ensambles son puntos peligrosos

Dondequiera que se juntan dos partes de madera en una estructura al aire libre, lo más probable es que haya rendijas en las que penetre la humedad y persista en ellas mucho tiempo después que las áreas circundantes se hayan secado. Como ejemplo, pueden citarse los casos en que se juntan dos travesaños en la parte superior de un poste, o cuando los largueros se atornillan a los lados del poste, o donde los esquineros se encuentran y atornillan o ensamblan a una columna. En estos lugares es donde con mayor frecuencia principia a pudrirse la madera, y donde más perjudica su deterioro. Es posible evitar que haya rendijas y hendiduras donde se acumule el agua, mediante el diseño cuidadoso de algunas estructuras; por ejemplo, el refuerzo diagonal y las piezas horizontales de una puerta cochera, puede hacerse que queden al interior, donde estarán mucho menos expuestas a estas contingencias.



Figura 9.—Debido a los riesgos que se corren, y a la importancia de los pilotes como unidades estructurales en el tipo de construcción que se basa en ellos, sólo deben utilizarse pilotes impregnados a presión.

Soleras y maderamen para cimentación

Las soleras y el maderamen para cimentación están probablemente tan expuestos al deterioro como los postes para cercas; en algunos sitios, estarán sujetos a pudrirse durante más tiempo cada año, ya que en una estructura donde haya personas o animales, la temperatura será más favorable para el desarrollo de los hongos, que a campo abierto. Como en el caso de los postes, el gran riesgo es el contacto con la tierra. Cuando el reemplazo del maderamen de cimentación sea difícil y caro, se deberá aplicar un tratamiento tanto más completo y cuidadoso, a fin de obtener la mayor duración y buen servicio posible de las maderas empleadas. Esta es una buena regla a seguir tratándose particularmente de los

pilotes que se utilizan en la construcción de granjas modernas.

Todo lo que pueda decirse respecto al corte y entramado de los postes, se aplica con igual o mayor fuerza a las soleras y maderamen de cimentación. Una vez tratados por cualquier procedimiento, se deberá evitar hacer cualquier corte o perforación en ellos, siendo igualmente importante, si se desea evitar fallas prematuras, no dejar expuesta ninguna parte de madera sin tratar.

Maderamen para puentes

El tratamiento del maderamen y tablones empleados en la construcción de puentes permanentes para granjas, acrecentará sustancialmente su resistencia al deterioro, siendo preferibles los tratamientos a presión y los de baños calientes y fríos, como en el caso de los postes. Los tratamientos de cepillado o de baño rápido, principalmente de la superficie de los tablones del piso, se desgastan muy pronto por rozamiento, por lo que resultan de poco valor.

Silos

Por medio de un tratamiento cuidadoso con creosota de hulla, se logrará que un silo de madera quede más resistente al deterioro, y menos expuesto a contracciones y expansiones; además, será innecesario pintarlos.

El maderamen para la construcción de silos puede comprarse ya tratado a presión, y algunos fabricantes de silos utilizan madera tratada con preservativos. Si no es posible conseguir un silo de madera ya tratada o de madera durable por esos conductos, y si no hay una planta impregnadora en las cercanías, donde pudieran llevarse las duelas para ser tratadas, alguno de los tratamientos en tanque abierto será la mejor solución a falta de aquéllos. Todas las superficies necesariamente expuestas por cortes, hechos con posterioridad al tratamiento, deberán pintarse con varias manos de preservativo.

La experiencia ha demostrado que existe poco peligro de que se contamine el trigo u otros granos ensilados, con la creosota, si se tiene el debido cuidado al aplicar el tratamiento. También se considera que existen otros preservativos que no son objetables desde este punto de vista. La absorción de preservativo no debe ex-

ceder de 8 a 10 libras por pie cúbico de madera, empleando preservativos oleosos, o la normalmente especificada para preservativos acuosos. La madera ya tratada debe dejarse a la intemperie durante varias semanas, en apilamiento abierto, antes de utilizarla en la construcción del silo.

De las maderas que generalmente se emplean para la construcción de silos, los pinos son, como especie, los que se tratan con más facilidad. Los abetos, el alerce y el pinabete son algo más difíciles. El pino gigante (secoya), con frecuencia se utiliza sin tratar. En el tratamiento a presión, el mayor ahorro se alcanza escogiendo las maderas más baratas, ya que la diferencia entre las cualidades de durabilidad de las diversas especies es menor después del tratamiento. Es dudoso, por lo tanto, que resulte económico tratar los duramenes de maderas resistentes, tales como la secoya y el ciprés.

Tejavanas

A las tejavanas de maderas poco durables puede aplicárseles ventajosamente un baño rápido, cuando se utilizan para paredes. Cuando se empleen para techos, será conveniente darles un tratamiento más profundo, como el de baños calientes y fríos. Este tratamiento, si se desea, puede combinarse con el de teñido. La descripción del tratamiento de las tejavanas, tanto preservador como de teñido, con fórmulas para la solución colorante, se encuentra en el Informe R761 intitulado "The Preservative Treatment and Staining of Shingles" (Tratamiento Preservador y de Teñido para las Tejavanas), del Laboratorio de Productos Forestales de los Estados Unidos.

A QUIEN DEBE RECURRIRSE PARA OBTENER AYUDA RESPECTO A LOS TRATAMIENTOS

Los representantes de muchas organizaciones dan información y consejo respecto a los problemas de conservación del maderamen que utilizan las granjas, ranchos y haciendas. La información relativa a los tratamientos comerciales para preservar maderas puede obtenerse solicitándolo a la Oficina de Servicio de la Asociación Americana de Preservadores de Madera (American Wood Preservers' Association), de Chicago, Ill. Para obtener información sobre preservativos y su aplicación, las personas a quienes lógicamente debe consultarse son los agentes forestales, los agentes de conservación de tierras y los del Servicio de Utilización Forestal, a los que se les localiza en las diversas Estaciones Experimentales del Servicio Forestal de los Estados Unidos. Las organizaciones que tienen posibilidad de proporcionar esta clase de información, son los colegios que incluyen escuelas forestales, los colegios agrícolas, las agencias forestales de los Estados (generalmente ubicadas en sus capitales respectivas), el Cuerpo Directivo del Valle del Tennessee, y el Laboratorio de Productos Forestales de los Estados Unidos (U. S. Forest Products Laboratory), de Madison 5, Wis. El T. V. A. (Cuerpo Directivo del Valle del Tennessee) y algunas agencias estatales, de vez en cuando dan demostraciones en zonas rurales, y hasta proporcionan equipos para tratamiento a un costo razonable.

Aumentan mucho las posibilidades de comprar postes y otro maderamen ya tratado, o de tratar la madera en lugares determinados por métodos que no sean a presión, logrando así buenas economías, por medio de la agrupación de varios propietarios. El costo de postes tratados a presión es más bajo cuando los pedidos se hacen por carro completo. También será posible conseguir mejores precios cuando los preservativos se compran por carro entero, en vez de por galones. Por estos motivos, sería muy conveniente que los granjeros y rancheros en general establecieran unidades cooperativas, ya sea formales o informales, para efectuar sus adquisiciones y obtener así los beneficios de las compras al mayoreo. Dichas unidades cooperativas también darían por resultado un abaratamiento en el costo del alquiler de los equipos en proporción con la cantidad de madera tratada, y aligerarían el trabajo si to-

dos contribuyen a él. Algunas de las agencias y dependencias arriba mencionadas están interesadas en ayudar al establecimiento de tales cooperativas de consumo para tratar maderas.

Este folleto está de venta por el Superintendent of Documents, U. S. Government Printing Office, Washington 25, D. C. Precio: Dls. 0.15.

EVITE INCENDIOS DE GRANJAS



Los incendios causan la muerten de más de 3,000 agricultores anualmente, y dolorosas lesiones a muchos miles más.
En las casas de agricultores, el fuego es la prin cipal causa de muerte y lesiones entre los niños.
Cada año, los incendios destruyen propiedades agrícolas por valor de $133.000,000 de dólares.

Gran parte de esa pérdida y sufrimiento se podría evitar tomando precauciones para prevenir incendios, o estando preparado para dominar los que empiecen. Al hacer una revisión de las medidas de seguridad que deben tomarse en una granja, recuérdese que las causas principales de esta clase de incendios son:

Rayos

Chispas en los techos

Chimeneas o sistemas de calefacción defectuosos

Instalaciones o aparatos eléctricos defectuosos

Fumadores descuidados

Uso o almacenamiento descuidado de gasolina, petróleo y otras sustancias inflamables

Niños que juegan con cerillos

No prenda ningún fuego, a menos de estar seguro de poder apagarlo.

Tenga siempre un extinguidor a la mano y asegúrese de que todos los miembros de su familia sepan utilizarlo.

Para mayores detalles, consulte el Boletín No. 1643 para el agricultor intitulado, "Protecciones contra incendio para las granjas", editado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.



Precio: 0.15 Dls.